

REVISTA TIEMPO ECONÓMICO

UAM-Azcapotzalco, División de Ciencias Sociales y Humanidades
vol. III, No. 10, tercer cuatrimestre de 2008

Sumario

Presentación

Desempleo voluntario Adán Pigeon	5
La industria microfinanciera en México y su importancia para el desarrollo económico (Marco teórico y experiencia) Roberto Carlos Enriquez Meneses	15
Producción de Vehículos Automotores en México Matilde Anel Ortiz Gómez	31
La información estadística del comercio exterior en bienes tecnológicos en México: un análisis crítico. Carlos Germán Calle Saravia y Humberto Merritt Tapia	41
Análisis de la estructura y desempeño de la industria cosmética en México Gisela Ponce Valenzuela	57
Evaluación de proyectos de la industria química: análisis técnico-económico para una planta de refrigeración mecánica utilizando una mezcla propano/butano 90/10% o amoniaco Felipe Javier Trejo Salas	71

PRESENTACIÓN

Presentamos en esta ocasión el número diez de *Tiempo Económico*, con el cual cerramos el volumen correspondiente a 2008. Concebido como un proyecto plural tiene como objetivo fundamental constituirse como un foro académico, principalmente pero no de forma exclusiva, de los estudiantes y egresados de economía de la Universidad Autónoma Metropolitana. Tienen cabida, como ha quedado de manifiesto en las entregas anteriores, otras expresiones sin más requisito que el rigor académico.

En este número se incluyen colaboraciones de tres alumnos de la licenciatura en economía de la UAM-A, dos egresados de la misma y una colaboración conjunta de un alumno de la Escuela Superior de Comercio y Administración -IPN y de un profesor del CIECAS-IPN.

Abre el número el trabajo de corte teórico “Desempleo voluntario” de Adán Pigeon, alumno de la licenciatura en economía de la UAM-A, que muestra que el desempleo voluntario es causado por la elevación de los salarios reales y no como una insuficiencia de la demanda efectiva.

Enseguida, Roberto Carlos Enriquez Meneses, egresado de la licenciatura en Economía de la UAM-A, en el artículo “la industria microfinanciera en México y su importancia para el desarrollo económico (Marco teórico y experiencia)”, analiza el papel que puede jugar el sector de las microfinancieras como un mecanismo de superación de la pobreza.

Por su parte, en “Producción de vehículos automotores en México”, Matilde Anel Ortiz Gómez, también alumna de la licenciatura en Economía de la UAM-A, analiza los determinantes del volumen físico de la producción de vehículos automotores en México.

Carlos Germán Calle Saravia y Humberto Merritt Tapia, alumno y profesor del IPN, respectivamente, en el trabajo “La información estadística del comercio exterior en bienes tecnológicos en México: un análisis crítico”, documentan los problemas encontrados en el análisis estadístico de un bien tecnológico que está teniendo una gran importancia en el comercio exterior: los Discos Versátiles Digitales (DVD).

Se presenta a continuación el artículo “análisis de la estructura y desempeño de la industria cosmética en México” de Gisela Ponce Valenzuela, también egresada de la licenciatura en Economía de la UAM-A, que analiza la estructura y desempeño de la industria de Perfumería, Cosmética y Artículos de Tocador e Higiene.

Cierra el número, el trabajo de Felipe Javier Trejo Salas, también alumno de la licenciatura en economía de la UAM-A, “Evaluación de proyectos de la industria química: análisis técnico-económico para una planta de refrigeración mecánica utilizando una mezcla propano/butano 90/10% o amoníaco” donde hace una interesante combinación de sus conocimiento de ingeniería química y de economía al presentar un caso práctico para la industria química.

DESEMPLEO VOLUNTARIO

Adán Pigeon García*

Resumen

Este artículo da respuesta al problema del desempleo. Se demuestra que el desempleo voluntario es causado por la elevación de los salarios reales y no por una insuficiencia de la demanda efectiva. Este problema es respondido a través de dos agentes representativos de conducta racional: un consumidor y un productor.

Palabras clave: Desempleo voluntario, mercado de trabajo, teoría del productor, teoría del consumidor

Clasificación JEL: E24, J23

Introducción

En 1936 John Maynard Keynes da a conocer su libro *Teoría general de la ocupación el interés y el dinero*, publicación que hace una crítica –devastadora– a la visión neoclásica de desempleo, visto como un fenómeno voluntario, que se corrige por la baja adecuada de los salarios reales. Keynes pone de manifiesto que el problema del desempleo no es un fenómeno voluntario que sea explicado a través de los salarios reales, pero sí a través de una insuficiencia de demanda efectiva.

Es por tanto objetivo del presente artículo dar a conocer la representación teórica del modelo neoclásico del desempleo voluntario –criticado por Keynes. El modelo neoclásico, a continuación expuesto, tiene como referencia entrevistas, apuntes y publicaciones tomadas de Fernando Antonio Noriega Ureña¹, así como también la *Teoría general de la ocupación el interés y el dinero*.

* Alumno de la licenciatura en economía en la UAM Azcapotzalco. El autor agradece a Daniel Velázquez, a Maribel Romero y al Dr. Carlos Gómez sus valiosas observaciones y correcciones.

¹ Noriega, (2001) demuestra lo que Keynes solamente pudo postular en su teoría general, la inexistencia del mercado de trabajo

1. Condiciones iniciales

1.1 Condiciones iniciales del modelo

Este modelo se realizará bajo las condiciones de competencia perfecta –los agentes están perfectamente informados, hay ausencia de fricciones e indivisibilidades y los precios son perfectamente flexibles– con presencia de dos agentes maximizadores y representativos.

El modelo se realizará en el escenario económico más simple posible: un producto no durable, el trabajo como único factor de producción y un sólo periodo de análisis. La utilidad de lo anterior consistirá en determinar el salario real de pleno empleo.

1.2 Condiciones iniciales de los agentes

6

1.2.1 Consumidor

Se trata de un consumidor representativo que maximiza su función de utilidad –integrada por el producto que necesita para su consumo y el tiempo que destina al ocio– hasta donde su restricción presupuestal se lo permite, en ejercicio de sus posibilidades de elección. Esto se puede expresar:

$$\begin{aligned}
 & \text{Demanda de } \quad \text{Tiempo que se} \\
 & \text{producto} \quad \text{destina al ocio} \\
 & \text{Max}U = \left[q_d^{\square_1} (\square - T_0)^{\square_2} \right] \\
 & \quad \quad \quad \text{s.a} \\
 & \quad \quad \quad + WT_0 = Pq_d \\
 & \quad \quad \quad \text{donde} \\
 & \quad \quad \quad \square_1, \square_2 \in \mathfrak{R}^+
 \end{aligned}$$

El miembro izquierdo de la restricción presupuestaria hace referencia a los ingresos de los consumidores $(\Pi + WT_0)$. Una fracción de este ingreso será producto de la oferta de trabajo al salario vigente; la fracción restante serán los ingresos no salariales que las empresas otorgan a los consumidores.

El miembro derecho de la restricción presupuestaria hace referencia a los gastos de los consumidores; es decir, la totalidad de los ingresos del consumidor, serán gastados en el único producto demandado al precio vigente en el sistema (Pq_d) .

1.2.2 Productor

Se trata de un productor representativo, de todos los demás, que maximiza su masa de beneficios hasta donde su restricción tecnológica se lo permite, en ejercicio de sus posibilidades de elección. Lo anterior se puede expresar:

$$\begin{aligned} \text{Max } U \quad \Pi &= Pq_o - WT_d \\ \text{s.a} \\ q_o &= (T_d)^\alpha \\ \text{donde} \\ \alpha &\in (0,1) \end{aligned}$$

2. Cálculo económico del consumidor y el productor

2.1 Consumidor

Se procederá a hacer el cálculo económico del consumidor representativo, para determinar el punto en el cual maximizará su función de utilidad hasta donde su restricción presupuestal se lo permita.

$$\begin{aligned} \text{Max } U &= \left[q_d^{-1} (\tau - T_o)^\alpha \right] \dots (i) \\ \text{s.a} \\ + WT_o &= Pq_d \dots (ii) \\ \text{donde} \\ q_d, T_o &\in \mathfrak{R}^+ \end{aligned}$$

Con lo que la función de Lagrange será:

$$L(u) = q_d^{\alpha_1} (\tau - T_o)^{\alpha_2} + \lambda (\Pi + WT_o - Pq_d) \dots (iii)$$

Las funciones de primer orden serán:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L(u)}{\partial q_d} &= (\tau - T_o)^\alpha q_d^{-1-\alpha} - P \dots (iv) \\ \frac{\partial L(u)}{\partial T_o} &= -q_d^{-1} (\tau - T_o)^{\alpha-1} + W \dots (v) \end{aligned}$$

De las condiciones de primer orden anteriores, se desprende el segundo postulado fundamental de la teoría económica:

$$\begin{aligned} \frac{W}{P} &= \frac{q_d^{\alpha_2}}{(\tau - T_o)^{\alpha_1}} = \frac{\partial L(u) / \partial T_o}{\partial L(u) / \partial q_d} \dots (vi) \\ \Pi + WT_o &= Pq_d \dots (ii) \end{aligned}$$

Las ecuaciones *vi*) y *ii*) nos indican que el consumidor maximizará su función de utilidad en el punto de su restricción presupuestal en donde la resistencia marginal a trabajar se iguale con el salario real.

2.1.1 Función oferta de trabajo

Se procederá a hacer el cálculo económico del consumidor representativo para determinar las cantidades de trabajo que desea ofrecer al salario vigente.

De la ecuación vi) llegamos a:

$$Pq_d = \frac{(-T_o)_1 W}{2} \dots (vii)$$

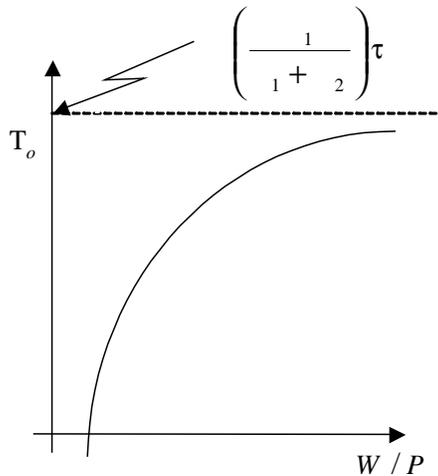
Introducimos vii) en ii) y obtenemos:

$$T_o = \frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \tau - \frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \frac{\Pi/P}{W/P} \dots (viii)$$

Donde

$$\left[\frac{T_o}{(W/P)} > 0 \right] \text{ y } \left[\frac{{}^2T_o}{(W/P)^2} < 0 \right] :$$

Las desigualdades anteriores nos indican que los consumidores, dadas las demás variables, estarán dispuestos a ofrecer más trabajo cuanto mayor sea el salario real que perciban. Gráficamente:



2.1.2 Función demanda de producto

Se procederá ahora a hacer el cálculo económico del consumidor representativo, para determinar la cantidad de producto que desea consumir al salario vigente.

Introducimos viii) en vii) y tenemos que:

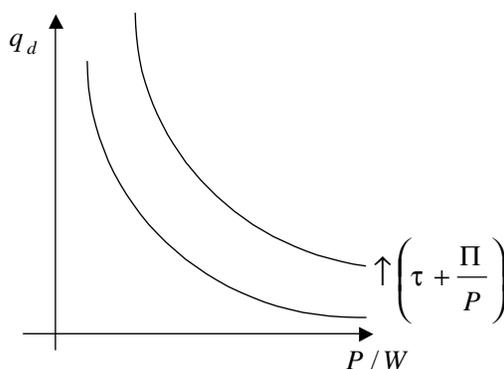
$$Pq_d = \frac{\left[\tau - \left(\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \tau - \frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \frac{\Pi/P}{W/P} \right) \right] \alpha_1 W}{\alpha_2}$$

$$q_d = \frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left(\frac{\tau + \Pi/W}{P/W} \right) \dots (ix)$$

Donde

$$\left[\frac{q_d}{P/W} < 0 \right] \text{ y } \left[\frac{^2 q_d}{(P/W)^2} > 0 \right]$$

Las desigualdades anteriores nos indican que los consumidores, dadas las demás variables, estarán dispuestos a demandar menos producto cuanto menor sea la inversa del salario real. Gráficamente:



2.2 Productor

Se procederá a hacer el cálculo económico del productor representativo para determinar el punto en el cual maximizará su masa de beneficios hasta donde su restricción tecnológica se lo permita; en ejercicio de sus posibilidades de elección.

$$\begin{aligned} \text{Max} U \quad \Pi &= Pq_0 - WT_d \dots (x) \\ \text{s.a} \\ q_0 &= (T_d)^{\square} \dots (xi) \\ \text{donde} \\ \square &\in (0,1) \end{aligned}$$

Introducimos xi en x para derivar con respecto a (T_d) , manteniendo las demás variables constantes, y tenemos:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial T_d} = P T_d^{-1} - W$$

De la ecuación, anterior, se desprende el primer postulado fundamental de la teoría económica.

$$T_d^{-1} = \frac{W}{P} \dots (xii)$$

$$q_o = T_d^{-1} \dots (xi)$$

La ecuación *xii*) nos indica que el productor maximizará su masa de beneficios en el punto de su restricción tecnológica en donde la productividad marginal de trabajo se iguale con el salario real.

2.2.1 Función demanda de trabajo

Se procederá a hacer el cálculo económico del productor representativo para determinar las cantidades de trabajo que desea demandar al salario vigente.

10

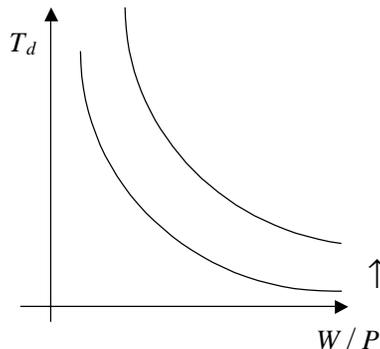
De la ecuación *xii*) llegamos a:

$$T_d = \beta^{\frac{-1}{\beta-1}} \left(\frac{W}{P} \right)^{\frac{1}{\beta-1}} \dots (xiii)$$

Donde

$$\frac{T_d}{(W/P)} < 0 \quad \text{y} \quad \frac{{}^2T_d}{(W/P)^2} > 0$$

Las desigualdades anteriores nos indican que los productores, dadas las demás variables, estarán dispuestos a demandar más trabajo cuanto menor sea el salario que pagan a los consumidores. Gráficamente:



2.2.2 Función oferta de producto

Se procederá, ahora, a hacer el cálculo económico del productor representativo para determinar las cantidades de producto que desea ofrecer al salario vigente.

Observemos que *(xi)* podemos reescribirla:

$$T_d = q_o^{1/\sigma} \dots (xi')$$

Introducimos (xiii) en (xi') y tenemos:

$$q_o = \left(\frac{P}{W} \right)^{-\sigma} \dots (xiv)$$

La ecuación (xiv) nos indica que los productores, dadas las demás variables, estarán dispuestos a ofrecer más producto cuanto mayor sea la inversa del salario real que pagan a los consumidores.

3. Ley de Walras

La Ley de Walras resulta del hecho de que toda compra de cualquier agente, en el sistema económico, es –necesariamente– resultado de la venta de cualquier otro agente en el sistema. En términos más generales: el gasto de los consumidores será, –necesariamente– el ingreso de los productores y viceversa.

Matemáticamente se puede expresar:

$$\begin{array}{r}
 + WT_o = Pq_d \\
 + Pq_o = + WT_d \\
 \hline
 Pq_o + WT_o = Pq_d + WT_d \dots (*)
 \end{array}$$

La ecuación (*) es la suma de las restricciones presupuestales de cada uno de los agentes. En el miembro izquierdo de la ecuación tenemos la suma del ingreso del consumidor y productor; en el miembro derecho tenemos la suma de los gastos de ellos mismos.

Haciendo los arreglos matemáticos correspondientes llegamos a la siguiente ecuación:

$$\begin{array}{cc}
 P(q_d - q_o) + W(T_d - T_o) = 0 \\
 \text{Mercado de} & \text{Mercado de} \\
 \text{producto} & \text{trabajo} \\
 PZ_q + WZ_T = 0 \dots (xv)
 \end{array}$$

La ecuación (xv) es la ley de Walras y nos indica que la suma en valor de las demandas excedentes, tanto en el equilibrio como en el desequilibrio, será siempre igual a cero.

4. Equilibrio general macroeconómico

Se demuestra en la ecuación (xv) que al existir equilibrio en uno de los dos mercados –ya sea el de producto o trabajo– existirá necesariamente equilibrio en el otro mercado; y por tanto, en todo el sistema.

4.1 Equilibrio en el mercado de trabajo

Existirá equilibrio en el mercado de trabajo² cuando toda la oferta de trabajo, por parte de los consumidores, se destine a satisfacer en todo su volumen la demanda de trabajo por parte de los productores. Esto se puede expresar:

$$Z_T = T_d - T_o = 0 \dots (xvi)$$

Introducimos (viii) y (xiii) en (xvi) y nos queda:

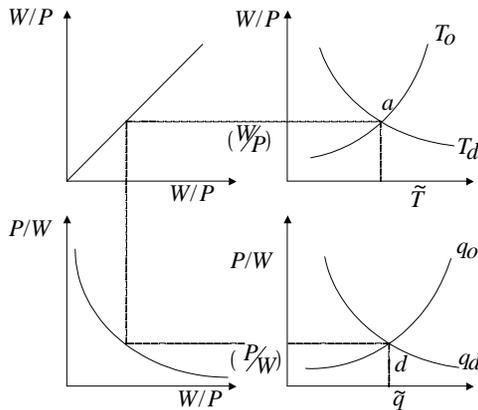
$$Z_T = \beta \left(\frac{W}{P}\right)^{-1} - \left(\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2} - \frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \frac{\Pi/P}{W/P} \right) = 0 \dots (xvi')$$

La ecuación (xvi') hace referencia al mercado de trabajo en equilibrio; es decir, cuando toda la oferta de trabajo, por parte de los consumidores, se destina a satisfacer en todo su volumen a la demanda de trabajo por parte de los productores.

De la ecuación (xvi') determinamos, ahora, uno de los precios relativos fundamentales del análisis macro: el salario real.

$$\left(\frac{W}{P}\right) = \left[\frac{1}{\frac{-1}{-1} + \frac{\alpha_2}{1 + \frac{\alpha_2}{2}} \left(\frac{-1}{-1} - \frac{-1}{-1} \right)} \right]^{-1} \dots (xvii)$$

La ecuación (xvii) es el salario real en condiciones de pleno empleo o de equilibrio walrasiano³. Esta ecuación es resultado de la maximización de la utilidad de los consumidores y la maximización de la masa de beneficio por parte de los productores; es, pues, el salario real que provoca que toda la oferta de trabajo se destine a satisfacer toda la demanda de trabajo. Gráficamente:



² El que exista equilibrio en el mercado de trabajo implica, necesariamente, que existe un equilibrio en el mercado de producto y viceversa.

³ Esta ecuación cumple con las tres condiciones de equilibrio: es continua en el dominio de los precios relativos, es homogénea de grado cero en los precios nominales y satisface la ley de Walras.

5. Desempleo voluntario

El primer postulado fundamental de la teoría económica nos indica que el productor maximizará su masa de beneficios en el punto de su restricción tecnológica en el cual la productividad marginal de su trabajo iguale al salario real.

Entonces, si se genera desempleo se debe a la resistencia de los propios trabajadores a aceptar el salario que corresponde a la productividad marginal del trabajo. Por lo tanto, el desempleo se define como un fenómeno voluntario que se resuelve por la baja adecuada de los salarios reales⁴ hasta que estos alcancen el equilibrio walrasiano.

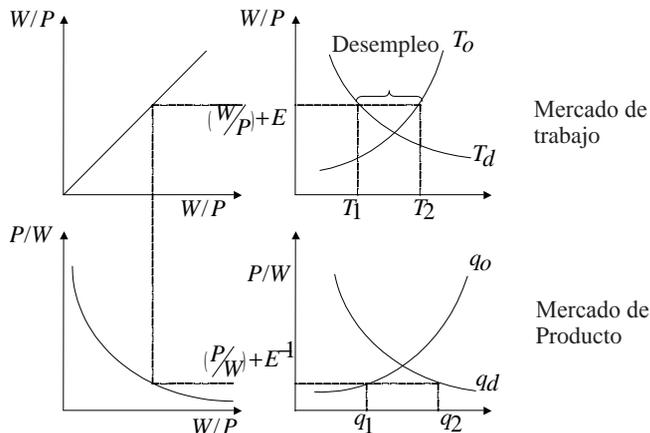
Si surge desempleo es porque un agente exógeno, por ejemplo el Estado, interfiere en la libre negociación entre consumidores y productores provocando así un salario real que está muy por encima del equilibrio walrasiano. Esta intervención solo impedirá que toda la oferta de trabajo, por parte de los consumidores se destine en todo su volumen a satisfacer la demanda de trabajo, por parte de los productores. Esto, matemáticamente, se puede expresar:

$$\left(\frac{W}{P}\right) = \left[\frac{\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2}}{\frac{-1}{-1} + \frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \begin{pmatrix} - & -1 \\ -1 & - \end{pmatrix}} \right]^{-1} + E \dots (xviii)$$

Donde:

E : Es la intervención del Estado en la economía

Esta intervención se da, por ejemplo, cuando el Estado, en su afán por beneficiar, le otorga a los trabajadores prestaciones que están muy arriba de lo que estos alcanzan a sufragar con su trabajo: un sistema de pensiones, el derecho a servicios de salud, un salario mínimo garantizado e impedimentos a la libre contratación y despido. Gráficamente:



⁴ Noriega (2001) demuestra –en la TIMT– que una reducción de los salarios reales provocará

Así, pues, el desempleo se puede definir como un fenómeno friccional y transitorio; friccional ya que se debe a algunas intervenciones exógenas, y transitorio ya que una vez resueltas estas fricciones el desempleo no dejará rastro alguno. Es por tanto *conditio sine qua non* el retraer las intervenciones del Estado para que la economía tienda a su pleno empleo⁵.

Conclusiones

Como resultado del modelo expuesto llegamos a las siguientes conclusiones:

- a) A partir de dos agentes representativos –un consumidor y un productor– de conducta racional, se demostró la determinación un salario real de pleno empleo.
- b) El salario real de equilibrio es resultado de la maximización de la utilidad y masa de beneficios de los consumidores y productores respectivamente; sin tomar en cuenta un agente exógeno como el Estado.
- c) Se demostró, también, cómo el desempleo es explicado por una elevación de salarios reales provocada por un agente exógeno: el Estado.

De las tres conclusiones, anteriores, se puede argumentar, en términos de la política económica, que para que la economía tienda a su pleno empleo se deben de eliminar y privatizar principalmente:

- todo obstáculo a la libre contratación y despido de los trabajadores
- la seguridad social que las empresas pagan para beneficio de sus trabajadores
- la ley que garantiza un salario mínimo.

Bibliografía

- Entrevista realizada a Fernando Noriega Ureña el 12 de febrero de 1998, “Empleo, desempleo y salarios en México” Obtenida en: www.iiec.unam.mx/audioteca/radio_programa.htm -
- Keynes, J. M. *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. FCE
- Noriega, Ureña Fernando *Macroeconomía para el desarrollo*. Teoría de la Inexistencia del Mercado de trabajo. Editorial McGraw-Hill Interamericana, México, 2001.
- Presidencia de la república (1995) –*Plan nacional de desarrollo 1995-2000*. Obtenido el día 01 de diciembre de 2008 en <http://uninet.mty.itesm.mx/legis-demo/progs/pnd.htm#T5-C7-S1>.

desempleo

⁵ En el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 del, entonces, presidente Ernesto Zedillo se pone de manifiesto, en el apartado 5.7.1, como las intervenciones por parte del Estado impiden la plena absorción

LA INDUSTRIA MICROFINANCIERA EN MÉXICO Y SU IMPORTANCIA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO (MARCO TEÓRICO Y EXPERIENCIA)

Roberto Carlos Enriquez Meneses*

15

Resumen

Al inicio se esboza el marco teórico de la relación entre financiamiento, crecimiento y desarrollo económico, se menciona una prueba empírica de la misma, la crisis financiera actual. Posteriormente se analiza el financiamiento en México que es escaso y menor en los sectores de bajos ingresos. También se analiza el contexto de la microempresa en la economía y la importancia que tendría el financiamiento a este sector. Se da un cuadro de la situación económica, la relación con el financiamiento y la idea de subdesarrollo. Finalmente se analiza a la industria microfinanciera como proveedora de servicios financieros mayormente de sectores de bajos ingresos y las funciones que desempeña en la economía y en relación al desarrollo económico.

Palabras clave: micro financieras; crecimiento económico; pobreza.

Clasificación JEL: R51

Financiamiento, crecimiento y desarrollo económico

El crecimiento económico hace referencia principalmente a una variable que aumenta o disminuye el Producto Interno Bruto (PIB), mientras que el desarrollo económico además de ser síntoma de crecimiento, implica también la calidad de vida. Algunos autores consideran que el desarrollo económico tiene dos dimensiones: el crecimiento económico y la calidad de vida (satisfacción de las necesidades básicas, tanto materiales como espirituales)¹. Para simplificar el análisis de estos temas en relación al sistema financiero y en particular el sector de las microfinanzas, tomo el crecimiento como la idea cuantitativa del desempeño económico, mientras que el desarrollo económico como la idea cualitativa del desempeño económico.

* Egresado de la licenciatura en Economía. UAM-Azcapotzalco. betocharlye@hotmail.com

¹ Carlos Obregón (2008)

Considero que lo anterior sigue a debate ya que no siempre crecientes tasas de crecimiento implican desarrollo económico en casos particulares, pero también la historia económica muestra que altas tasas de crecimiento implican un impacto en el desarrollo económico. Para los fines de este análisis tomo la idea general de que el crecimiento implica desarrollo.

Varios autores afirman que el sistema financiero fue fundamental para el inicio de la industrialización, debido a que ayudó a la movilidad de capital, también ayuda a la innovación ya que sirve para financiar nuevos proyectos y crea una demanda de mecanismos financieros al cual responde el sistema financiero mismo².

La evidencia empírica y el pensamiento teórico parecen indicar la existencia de una correlación positiva entre el desarrollo financiero y el crecimiento económico. Incluso se piensa que el nivel de desarrollo financiero puede ser una buena variable explicativa de las futuras tasas de crecimiento, la acumulación de capital y los cambios tecnológicos.

La siguiente tabla muestra el pensamiento teórico en relación al sistema financiero y al crecimiento económico.

Tabla 1

Walter Bagehot (1873) y John Hicks (1969)	El Sistema financiero fue esencial para el inicio de la industrialización en Inglaterra facilitar la movilización de capital para la creación de “obras enormes”.
Joseph Schumpeter (1912)	Observa que los bancos, cuando funcionan bien, estimulan la innovación tecnológica al identificar y financiar a los empresarios mejor preparados para crear, exitosamente, productos innovadores y mecanismos de producción.
Joan Robinson (1952)	“Donde rigen las empresas surgen las finanzas”. De acuerdo con este punto de vista, el desarrollo económico crea una demanda de determinados tipos de mecanismos financieros y el sistema financiero responde automáticamente frente a esa demanda.

Fuente: Modificado de Desarrollo financiero y crecimiento económico: Enfoques y temario Ross Levine (1997)

Extrayendo las ideas de los autores, el sistema financiero es esencial para la industrialización de las economías debido a que facilita la movilización del capital, innovación tecnológica, todo esto en relación a que se financian a los empresarios innovadores, siguiendo la idea de Schumpeter.

La importancia de los sistemas financieros también se puede relacionar claramente con las funciones que desempeñan las Finanzas para la economía en general, la siguiente tabla nos muestra estas funciones.

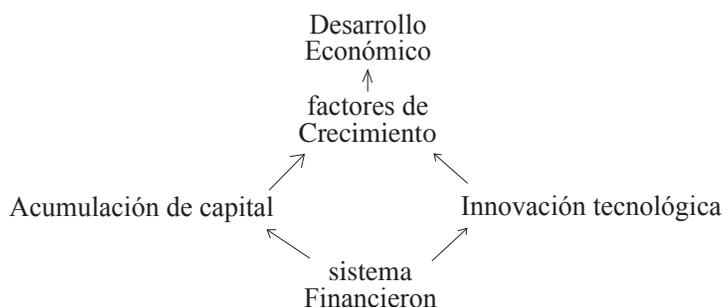
² Ross Levine (1997)

Tabla 2

<i>Funciones de las Finanzas</i>	
Movilización del ahorro	Se movilizan eficazmente los recursos para proyectos (Inversión), el sistema financiero desempeña un papel crucial que facilita la adopción de mejores tecnologías y, con ello, fomenta el crecimiento. Se incurre en a) costos de transacción vinculados con la movilización del ahorro de diferentes individuos y b) superarse las asimetrías de la información acreedor-deudor (el deudor sabe más acerca del proyecto)
Asignación de recursos	Se trasladan los fondos de usos de baja rentabilidad a usos de alta rentabilidad. Se asignan los recursos con la esperanza de obtener ingresos futuros que permitan recuperar los fondos invertidos y lograr un cierto beneficio.
Control de las empresas	Los participantes del proceso de financiamiento de las empresas (los acreedores, los bancos y los tenedores de acciones y bonos, que no participan en la gestión diaria de la empresa) juegan un papel importante para obligar a los propietarios y gerentes a administrar las empresas de conformidad con sus intereses.
Permitir la gestión del riesgo (manejo del riesgo)	Los activos financieros son una mejor estrategia (más segura) que guardar dinero en el colchón, también hay que evaluar cuales son los mejores.
Facilitar el intercambio de bienes, servicios y contratos (monetización)	El trueque es caro porque el costo de evaluar los atributos de los bienes es elevado. Por consiguiente, un instrumento de intercambio fácilmente reconocible facilita las transacciones (aumenta el traslado del poder de compra y potencializa los sistemas de pagos), dinero como instrumento de intercambio que reduce los costos de transacción e información. Esto es que Facilita el comercio.

Fuente: Modificando de Ross Levine (1997) Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda.

El sistema financiero influye en los principales factores de crecimiento (por medio de las funciones que desempeñan para la economía) que son la acumulación de capital y la innovación que traen consigo el desarrollo económico.

Gráfica 1

Fuente: Ross Levine (1997), Elaboración propia con base en Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda.

18

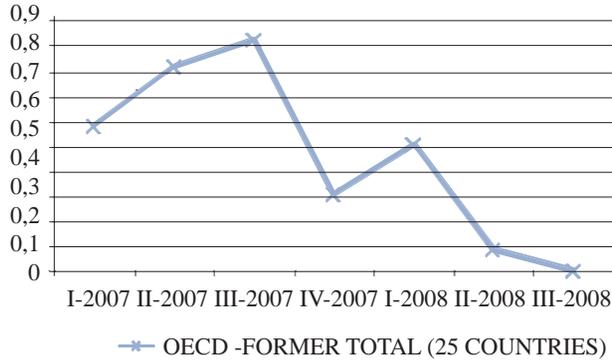
Los sistemas financieros han sido un importantísimo agente de crecimiento en los países desarrollados, mientras que en los países llamados subdesarrollados o en vías de desarrollo se refleja su subdesarrollo económico con su baja penetración financiera en las economías, tal es el caso de México.

Además, en varios casos se observan largos períodos en que el desarrollo financiero, la ausencia o la crisis han tenido un claro impacto en el desarrollo económico. Actualmente la mejor prueba de esta correlación se observa en la crisis financiera internacional que parece poner en claro la relación entre el desarrollo del sistema financiero, el crecimiento y desarrollo económico. El colapso del sistema financiero ha repercutido en las expectativas de desempeño de la economía en indicadores como el PIB y en la reducción de las expectativas de crecimiento.

El 15 de septiembre de 2008, Lehman Brothers, el cuarto banco de inversión del mundo quiebra, incapaz de asumir sus deudas por la crisis de las hipotecas subprime. Wall Street se hunde y arrastra a todas las bolsas europeas. A las 13.30h el IBEX 35 cae un 4,81%³. La expectativa de crisis financiera y por lo tanto la perspectiva de contracción del crédito logró impactar en los principales indicadores de producción en todo el mundo, esta evidencia empírica se observa en impacto en los indicadores de producción y en las expectativas de crecimiento, incluso a tal grado de esperarse una recesión económica a la vez que se esperan menores niveles de desarrollo de la economía mundial.

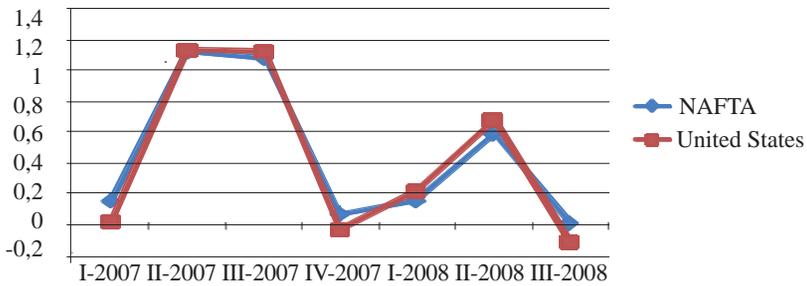
³ Fuente: <http://www.flickr.com/photos/ftosete/2858722181/> (consultado 18/10/08)

Gráfica 2
Variación trimestral del PIB
OECD-TOTAL (25 países)



Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE

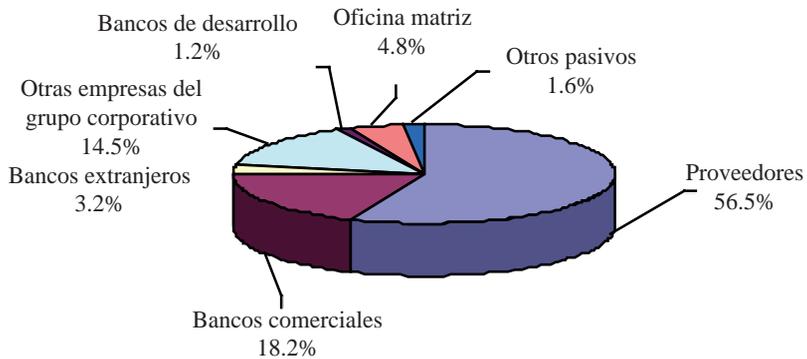
Gráfica 3
Variación trimestral del PIB



Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE.

Financiamiento en México

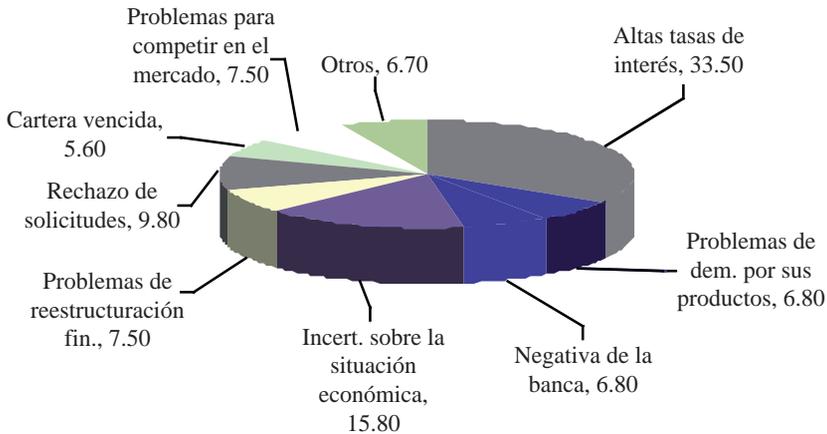
Gráfica 4
Fuentes de Financiamiento de las Empresas Mexicanas



Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico 2008-

En la Gráfica 4 se observa que la principal fuente de financiamiento de las empresas son los proveedores, mientras que la banca comercial queda relegada a segundo plano. Esto nos muestra que el sistema financiero no cumple cabalmente con su papel de ser fuente primordial de recursos, los recursos que provienen de los proveedores son de corto plazo, por lo que no impactan la inversión productiva que detonaría en acumulación de capital e innovación tecnológica, requisitos para el crecimiento.

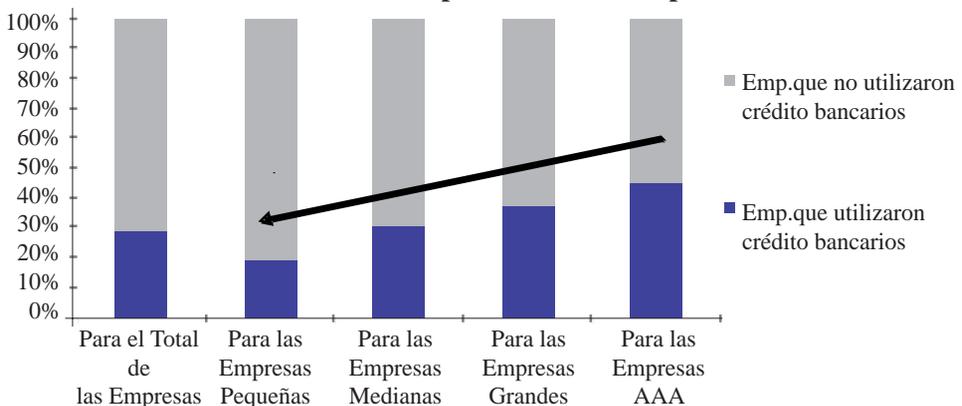
Gráfica 5
Motivo de No usar el crédito bancario de las Empresa Mexicanas



Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico 2008.

El principal motivo de no usar crédito bancario de las empresas son las altas tasa de interés, muchos teóricos ven este dato como un ambiente donde hay poco crédito. El segundo motivo llama la atención debido a que es la incertidumbre sobre la situación económica, con lo cual podemos advertir que en el contexto de la crisis financiera internacional podría aumentar este factor que inhibe el uso del crédito bancario.

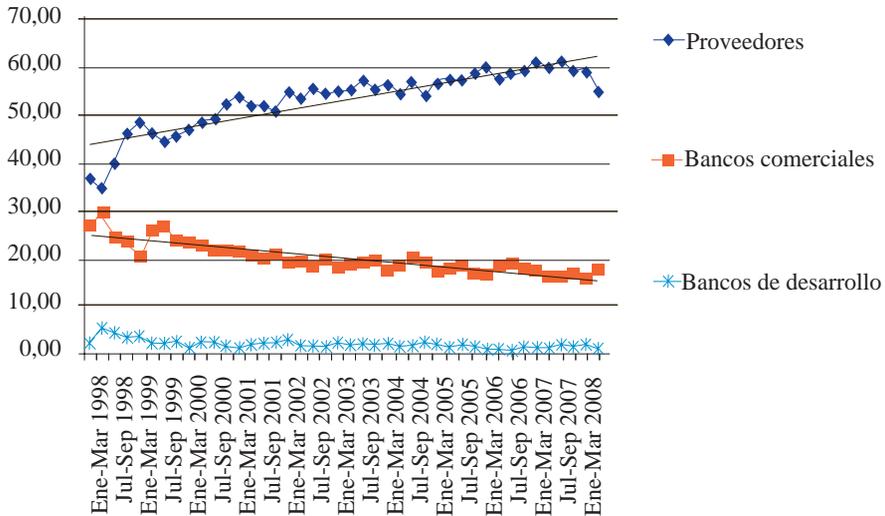
Gráfica 6
Crédito Bancario por Tamaño de Empresa



Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico 2008.

Analizando esta gráfica se puede ver que conforme el tamaño de empresa va disminuyendo el empleo de crédito bancario es menor, aunque el sector de la microempresa no fue tomado en cuenta en la encuesta, la tendencia y la situación actual del sector nos hace concluir que este sector se ve excluido aún más del crédito.

Gráfica 7
Fuentes de Financiamiento en México



Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico 2008-

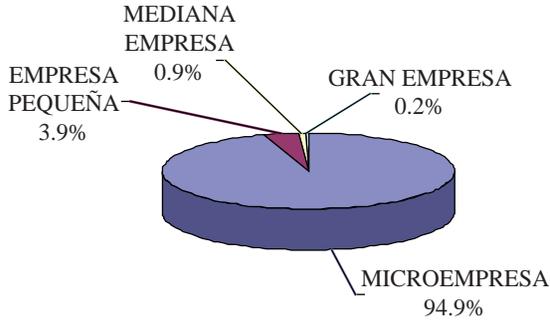
Esta gráfica muestra que el financiamiento por proveedores ha crecido, mientras que el financiamiento por medio de la banca comercial se ha reducido: Mientras que la Banca de Desarrollo en otros tiempos fungió como detonador de la economía, actualmente no perfila como fuente de financiamiento.

Contexto de las Microempresas

Las Empresas son actores determinantes en una economía de mercado. Organizan los principales procesos productivos y generan la mayor parte del empleo y de los productos, formando y transformando recursos y aplicando y renovando todo tipo de tecnologías⁴ sean del tamaño que sean.

⁴ Isaac Guzmán (1963)

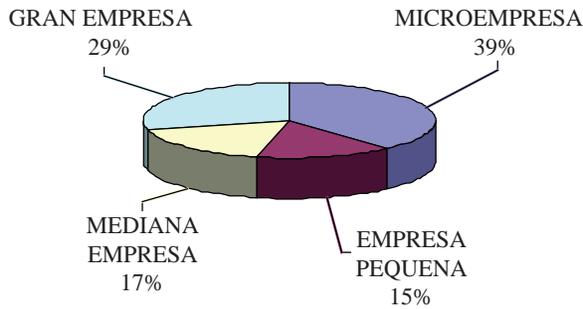
Gráfica 8
Unidades Economicas



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Censo económico 2004.

22

Gráfica 9
Personal Ocupado Total

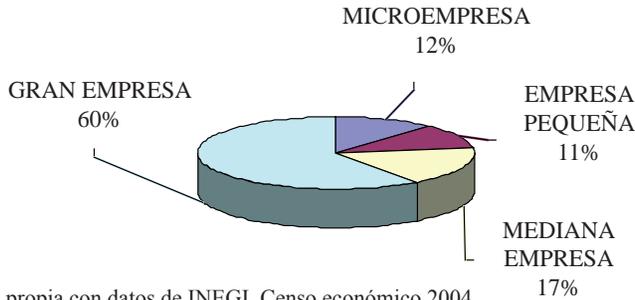


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Censo económico 2004.

Como se puede ver en la primera gráfica la microempresa es el estrato con mayor número de unidades económicas a nivel nacional con un porcentaje de 95% (2, 853,291 unidades económicas) respecto del total nacional, siguiendo la pequeña empresa con el 4% de las unidades económica y la mediana y gran empresa con aproximadamente 1% y menos de 1% respectivamente. Lo anterior nos da una idea de la importancia de la microempresa en la actividad económica.

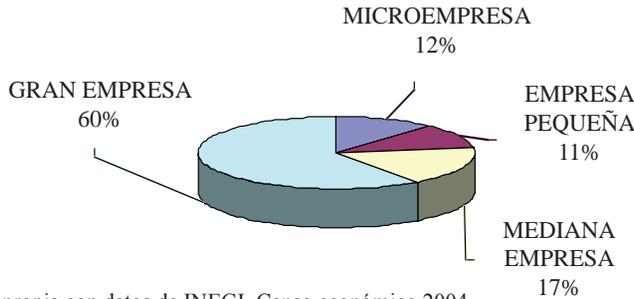
En el rubro de personal ocupado podemos observar que la Micro y Pequeña empresa cubren un poco más del 50% de el personal ocupado total de México. Esto nos da una idea de la importancia a nivel de empleo en estos estratos y el impacto económico que se tendría al financiar a estos sectores.

Gráfica 10
Produccion Bruta Total



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Censo económico 2004.

Gráfica 11
Formacion Bruta de Capital Fijo

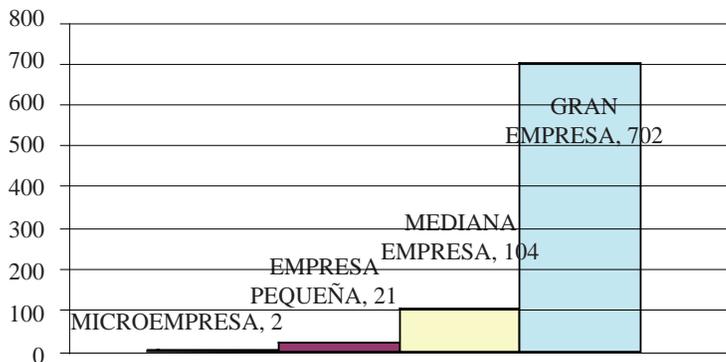


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Censo económico 2004.

En la producción bruta total podemos deducir que las acciones orientadas a la micro y pequeña empresa tendrían una repercusión importante en la producción bruta del total de la economía.

La formación bruta de capital fijo se entiende como la inversión que realizan las empresas, por lo que se puede pensar que acciones encaminadas a aumentar la inversión de las micro y pequeñas empresas pueden impactar el nivel total de inversión de la economía.

Gráfica 12
Personal Ocupado Promedio Por Unidades Económicas



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Censo económico 2004.

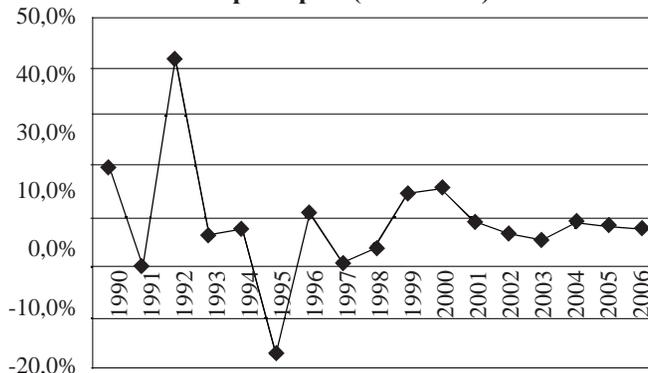
En esta gráfica se puede ver en promedio el número de personal ocupado por tamaño de empresa, este gráfico muestra un dato importante para delimitar el mercado de las microfinanzas. Principalmente las microempresas son negocios familiares.

Situación Económica y Subdesarrollo

Las reformas económicas aplicadas a fines de los ochentas modificaron el funcionamiento de los mercados nacionales por lo que configuraron una nueva dinámica que determinaría el desempeño económico durante los últimos años. Estas reformas orientadas al liberalismo económico y a la apertura comercial han dejado el crecimiento económico y el bienestar social de lado, esto se refleja fielmente en el escaso crecimiento económico y en la polarización de los niveles de vida en el país.

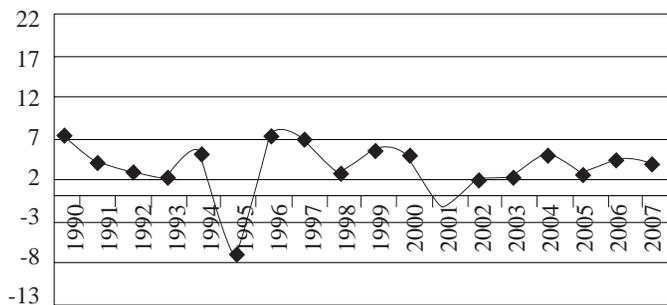
24

Gráfica 13
PIB per cápita (1990-2006)



Fuente: Elaboración Propia con datos del INEGI.

Gráfica 14
PIB Total 1990-2007
(tasa trimestral de variación anual)

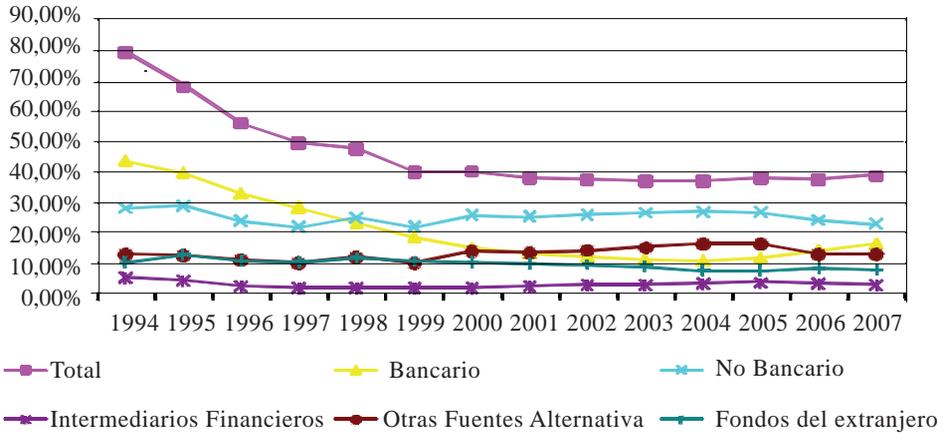


Fuente: Elaboración Propia con datos del INEGI.

En las gráficas anteriores podemos ver una clara dinámica recesiva durante 2001-2002, que en conjunto reflejan un estancamiento económico de México. Del mismo modo los indicadores de desigualdad y de desempeño económico se mostraron desfavorables en la

posreforma económica⁵. Esto refleja la escasez de financiamiento también en este periodo (Véase Gráfica 15).

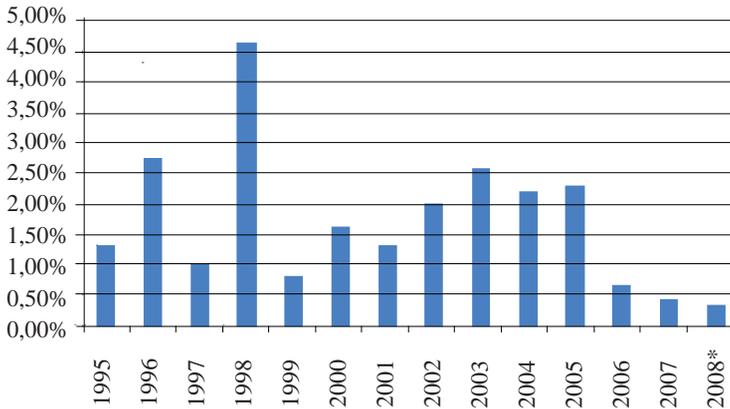
Gráfica 15
Financiamiento al sector privado por parte del sector bancario, no bancario y del exterior (porcentajes respecto al PIB)



Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico.

Las remesas han llegado a ser la segunda fuente de divisas de México y podrían ser una excelente fuente de financiamiento. La dificultad es que no existe un sistema institucional que capte de estos fondos (las microfinancieras pueden ser una alternativa) para destinarlos a la actividad productiva en forma de crédito y actualmente estos fondos principalmente se destinan al consumo.

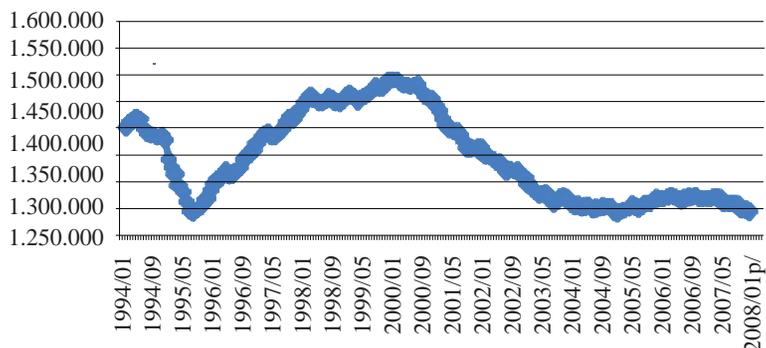
Gráfica 16
Variación promedio anual de las remesas (1995-2008)



Fuente: Elaboración propia, Banxico.

⁵ Garrido, (2005,95)

Gráfica 17
Personal Ocupado de la Industria
Manufacturera



26

Fuente: INEGI, BIE. Encuesta Industrial Mensual (EIM).p/ Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica.

En la gráfica se puede observar la variación anual del personal ocupado en la industria manufacturera como decrece a partir de 2000 y apenas se ha recuperado. Los micronegocios han fungido como una salida del desempleo para un sector amplio de la población.

Como resultado de la incapacidad de nuestra economía de crecer y del contexto económico mundial nos vemos inmersos en una situación de pobreza, desigualdad y subdesarrollo.

La Industria Microfinanciera

Históricamente las Microfinanzas surgen a raíz de un hecho que llegó a ser innegable, la configuración del sistema financiero internacional no iba a resolver el problema de la exclusión financiera de los sectores de bajos ingresos principalmente, por lo tanto del subdesarrollo. Lo anterior tuvo una reacción, la creación del Greameen Bank en la India en el año de 1973 por parte de un economista llamado Muhamad Yunus. En México el nacimiento de las Microfinanzas se ubica en 1994 con el surgimiento de las Instituciones Microfinancieras (IMF) que iniciaron al igual que las anteriores como proyectos de la sociedad civil. A partir de entonces las IMF han iniciado un auge en todo el mundo.

La desigualdad y la pobreza han sido unos de los principales rasgos del desarrollo de la economía mexicana. En México se puede encontrar a uno de los hombres más ricos del mundo, al igual que a grandes empresas ubicadas entre las mayores del mundo; y por otro lado zonas totalmente marginadas en extrema pobreza a niveles de los países más pobres del globo.

Actualmente entre los estudiosos se ha generalizado la idea de que los sistemas financieros en gran medida pueden ayudar al desarrollo económico, incluso se ha planteado esta idea en el Plan Nacional de Desarrollo⁶.

⁶ El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, se presenta, en cumplimiento al Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y se ha elaborado de acuerdo a lo establecido en la Ley de

Como parte del sistema financiero mexicano han surgido y ha tomado mayor auge recientemente el sector de las microfinanzas, para entender qué es este sector de las microfinanzas y su importancia para el desarrollo de la economía mexicana tenemos que definir los principales términos que nos acercan a este sector.

Las siguientes definiciones son usadas por el PRONAFIN⁷ del gobierno federal.

- Microfinanzas: Significa otorgar a las personas o familias de bajos recursos⁸, servicios financieros (principalmente microcrédito) para apoyarlos económicamente en actividades productivas (negocios-autoempleo).
- Microfinancieras: Son organizaciones e instituciones, que brindan servicios microfinancieros (actualmente no solo ahorro y crédito, también se consideran los seguros, remesas y pago de servicios), pueden ser individuales o grupales. También las IMF pueden ofrecer servicios no financieros (capacitación, asesoría, de negocio).
- Microcrédito: Consiste en pequeños créditos otorgados a la gente de bajos recursos para crear proyectos principalmente de autoempleo y micronegocios (Término adoptado en la cumbre del microcrédito en Washington en 1997).

La industria Microfinanciera en México se ha desarrollado tanto en la sociedad civil, gobierno y en la iniciativa privada. Los objetivos pueden ser variados y desde el objetivo más altruista hasta el más materialista, todos están enfocados al hecho de llevar servicios financieros. La siguiente tabla nos puede dar una idea de esto.



Sucursales de Bansefi, Entidades Auxiliares de Crédito (SAF) y las Sofoles. Uniones de crédito y Bancos tienen instrumentos que entran en la definición de servicios microfinancieros

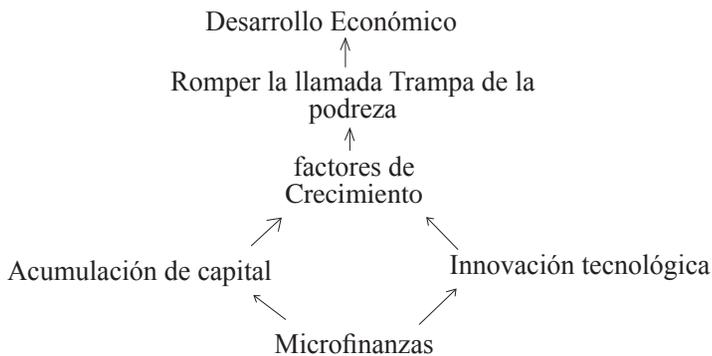
Planeación. El PND tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que deberán regir la acción del gobierno.

⁷ El Programa Nacional de Financiamiento al Microempresario.

⁸ En lugar de utilizar el término “pobres” cambie al término “familias de bajos ingresos”.

Las Microfinanzas Impactan el Desarrollo en tanto sus beneficios están en relación a la función servicios financieros que otorgan:

- Movilizan el ahorro.
- Asignación de recursos (se trasladan los fondos a usos de baja rentabilidad a usos de alta rentabilidad).
- Control de las empresas (en este caso sería promoción y desarrollo de la empresa).
- Permitir la gestión del riesgo (los activos financieros son una mejor estrategia más segura que guardar dinero en el colchón).
- Facilitar el intercambio de bienes, servicios y contratos (monetización).



Fuente: Elaboración propia con base en Ross Levine (1997), Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda.

La Industria microfinanciera puede tender a ser un motor o complemento para el desarrollo económico, debido a que las funciones de los servicios financieros que ofrece son determinantes de los principales factores de crecimiento que son: acumulación de capital e innovación, estos se enfocan a un sector cada vez más importante de la economía, el capital humano (microempresario), que ha adquirido una importancia enorme como fuente de generación de ingresos.

conclusiones

El sistema financiero es esencial para el crecimiento y desarrollo Económico de los países según la evidencia teórica y empírica aquí citada. El mal desempeño del sistema financiero se refleja en el desempeño económico. Un ejemplo claro es la crisis financiera mundial.

Se puede concluir que los sistemas financieros y las finanzas son significativas para el crecimiento y desarrollo económico, al llevar esta idea al sector microfinanciero en México que forma parte del sistema financiero mexicano su importancia reside en proveer servicios financieros, principalmente a sectores de bajos ingresos que normalmente se encuentran

excluidos del financiamiento tradicional, incluso estos servicios financieros fungen como herramienta para combatir la pobreza y por lo tanto impulsar el desarrollo económico.

Bibliografía

Conde, Carola (2005), *Instituciones e instrumentos de las microfinanzas en México*. Definamos términos, México, El colegio mexicano.

Garrido, Celso (2005), *Desarrollo económico y procesos de financiamiento en México*, México, UAM-A, S. XXI ed.

Guzmán Valdivia, Isaac (1963), *La sociología de la empresa*, Editorial Jus, México 1963.

Guevara, Alejandro (2003), *Pobreza y Medio Ambiente en México*, Teoría y Evaluación de una Política Pública, México, Diseño e Impresos Sandoval.

Leahy, Michael, Sebastian Schich, Gert Wehinger, Florian Pelgrin and Thorsteinn Thorgeirsson (2001) *Contributions of financial systems to growth in oecd countries*, economics, department working papers no. 280, Organisation for Economic Co-operation and Development.

Levine, Ross (1997), Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda, *Journal of Economic Literature*, vol. XXXV, junio, págs. 688–726.

Obregón, Carlos (2008), *Teorías del Desarrollo Económico*, México, PUI.

Ruiz, Clemente (coord.) (2002), *Microfinanzas: Mejores prácticas a nivel nacional e internacional*, México D.F. GDF-UNAM.

Páginas de Internet consultadas

www.pronafim.gob.mx

www.banxico.org.mx

www.inegi.gob.mx

<http://www.flickr.com>

PRODUCCIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN MÉXICO, 1993-2007

Matilde Anel Ortiz Gómez*

31

Resumen

La industria automotriz asentada en México tiene sus orígenes durante el período denominado sustitución de importaciones. En buena medida debido a una política deliberadamente proteccionista. Este hecho, influyó de manera importante para su posterior desarrollo. Sin embargo, dos factores ha sido decisivos en los últimos quince años: el tipo de cambio y los niveles salariales en el país.

Palabras clave: Producción de vehículos automotores, comercio internacional, modelos econométricos

Clasificación JEL: L62, F10, C52

Introducción

En el presente trabajo analizaremos los determinantes del volumen físico de la producción de vehículos automotores en México (VA de aquí en adelante), que corresponden a la subrama número 56 dentro del sector manufacturero, la periodicidad de dicha variable es mensual; sin embargo, es importante mencionar que la serie se estudiará de manera trimestral. El resto de las variables son el tipo de cambio promedio trimestral del peso con respecto al dólar (TC); el producto interno bruto tanto de México como de Estados Unidos de América (PIBMEX y PIBUSA), esto último porque buena parte de la producción de automóviles se dedica al mercado de exportación cuyo destino último es precisamente el mercado estadounidense; así como las remuneraciones medias reales (RMR). El lapso para el cual tenemos disponible la información

* Estudiante de la Licenciatura en Economía de la UAM-Azcapotzalco (aneluchis12@hotmail.com).

estadística abarca desde el primer trimestre de 1993 hasta el último de 2007; es decir, tenemos un conjunto de series con 64 observaciones. La fuente estadística de la variables VA fue el Banco de Información Económica, que se encuentra disponible en la página web del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Para el resto de las variables se utilizó la página electrónica del Fondo Monetario Internacional; ambas páginas fueron consultadas el 15 y 16 de noviembre de 2008. Para la elaboración de este trabajo utilizamos el método de estimación de mínimos cuadrados ordinarios, auxiliándonos del *software E-Views*. Los datos originales, así como otros datos estadísticos se podrán apreciar en el Anexo.

Ahora bien, es importante señalar que el análisis corresponde a un período de estudio en el cual ha estado vigente el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Por lo tanto, es de esperar que el volumen de la producción de automotores en nuestro país se haya incrementado en forma notable, respecto de los años pretéritos.

32

Varios han sido los factores que han propiciado el establecimiento y crecimiento de la industria automotriz en México. Los esfuerzos se remontan a los años de la industrialización por sustitución de importaciones, en donde se destaca el apoyo del Estado a las actividades económicas mediante el otorgamiento de estímulos para la importación temporal, del impuesto al valor agregado y, en su caso, de las cuotas compensatorias, de las materias primas y maquinaria y equipo para la realización de sus operaciones; de la misma forma, se anularon las restricciones sectoriales par su funcionamiento; además de que se han inscrito en un campo abierto cien por ciento al capital extranjero, y de que se permite la instalación y operación en cualquier lugar de la República Mexicana.

Ante lo expuesto, una pregunta resulta necesaria: ¿qué explica el dinamismo de la producción de VA en México? En el presente trabajo pretendemos establecer los determinantes del dinamismo de la fabricación de VA mediante un modelo econométrico, bajo el método de estimación lineal de mínimos cuadrados ordinarios, como ya se ha mencionado.

I Marco Teórico

Antes de entrar en materia, es de gran importancia aclarar, que nuestro caso de estudio se circunscribe dentro del ámbito de la economía internacional. De esta manera, el sustento que tendrá nuestro trabajo será el modelo Heckscher-Ohlin, en el cual se predice que si un país tiene abundancia relativa de un factor de producción (trabajo o capital), tendrá una ventaja comparativa y competitiva en aquellos bienes que requieran una mayor cantidad de uno o de otro factor. O sea, los países tienden a exportar los bienes que son intensivos en los factores con que están mejor dotados. Al mencionado modelo también se le conoce como la teoría de las proporciones factoriales.

Nuestro país siempre ha sido considerado como uno en el cual, el factor trabajo (de baja calificación) es el factor que abunda, de ahí entonces el hecho de que, como se mencionó en la introducción, el propio Estado haya implementado un conjunto de medidas encaminadas

al establecimiento de empresas con miras a aprovechar la ventaja comparativa ofrecida por nuestra economía.

Ahora bien, el modelo Heckscher-Ohlin (Krugman-Obstfeld, 2006) se basa en los siguientes supuestos:

- Existen dos países (el país 1 y el país 2), dos mercancías (la “X” y la “Y”) y dos factores de producción (trabajo y capital).
- Ambos países se sirven de la misma tecnología en la producción.
- La mercancía “X” es intensiva en trabajo y la mercancía “Y” es intensiva en capital, en ambas naciones.
- Ambas mercancías se producen con rendimientos constantes a escala en ambas naciones.
- Las preferencias son iguales en ambas naciones.
- Hay competencia perfecta en los mercados de mercancías y de factores en las dos naciones.
- Hay movilidad perfecta de factores dentro de cada nación, más no hay movilidad internacional de factores.
- No hay costos de transporte, aranceles ni otras obstrucciones al libre flujo del comercio internacional.
- Todos los recursos se emplean por completo en ambas naciones.
- El comercio internacional entre las dos naciones está equilibrado.

II El modelo

La variable a explicar, o sea, la dependiente, es la VA, que es el índice de la producción física de vehículos automotores; el resto de las variables fungirán como variables independientes o explicativas. El objetivo planteado es establecer cuáles son los determinantes de la producción de vehículos automotores en México.

La idea anterior se puede establecer como sigue:

$$VA = f(TC, RMR, PIBMEX, PIBEUA)$$

Es decir, la producción de vehículos automotores en México está en función del tipo de cambio, de las remuneraciones medias reales y del PIB tanto de México como de EUA. Así pues, es de esperar que los niveles salariales existentes en México, cuyo deterioro proviene de tiempo atrás, afecte de manera directa a nuestra variable dependiente; es decir, un incremento en los salarios afecta negativamente a VA. Lo mismo podemos decir del tipo de cambio, una apreciación (no podemos plantear los términos devaluación o revaluación, pues actualmente estamos bajo un esquema de tipo de cambio flexible) afecta negativamente. Para el caso de las dos variables restantes, PIB de los países mencionados, es de esperar que afecten de manera positiva a VA. Lo anteriormente dicho se puede plantear como sigue:

$$VA = f(\underbrace{TC}_-, \underbrace{RMR}_-, \underbrace{PIBMEX}_+, \underbrace{PIBEUA}_+)$$

Ahora bien, como antes mencionamos, vamos a utilizar el modelo clásico de regresión lineal, por lo tanto, para que los resultados obtenidos sean válidos es necesario que se cumplan los supuestos clásicos de los Mínimos Cuadrados Ordinarios, es decir, normalidad en el término estocástico, homocedasticidad, no autocorrelación y no multicolinealidad. No se debe dejar de lado que también se puede incurrir en una mala identificación del modelo.

Una vez establecida la identificación del modelo, se procede a continuar con la etapa de estimación y evaluación del mismo.

El error estándar de los coeficientes estimados, proporciona una medida de la dispersión de los estimadores alrededor de sus medias (como lo hacen los estimadores muestrales de las variables). No deben confundirse con el error estándar de la regresión, el cual mide la dispersión del término de error asociado con la recta de regresión.

El estadístico t , puede usarse para construir intervalos de confianza de una manera análoga a la distribución normal. Un intervalo de confianza del 95% sería:

$$\bar{X} \pm \frac{t_{c,s}}{\sqrt{N}}$$

donde t_c es el valor crítico de la distribución t basado en el número de grados de libertad y el nivel de significancia deseado. El número de grados de libertad es igual al número de datos menos el número de restricciones colocadas en los datos por el procedimiento estadístico que se esté usando.

Para probar la hipótesis de que la media verdadera es igual a un valor dado, μ_x^* , especificamos la hipótesis nula $\mu_x = \mu_x^*$ y la hipótesis alternativa $\mu_x \neq \mu_x^*$, así como el nivel de significancia. Usando el valor crítico de la distribución t , calculamos el intervalo de confianza apropiado (α). Si la media hipotética μ_x^* se encuentra fuera del intervalo de confianza, rechazamos la hipótesis nula, pero si ésta se encuentra dentro, no la podemos rechazar.

Siendo consecuentes con lo anteriormente dicho, se tiene que proceder a determinar la significancia individual de los parámetros. Para ello, tenemos que determinar si se rechaza o no la hipótesis nula de no significancia ($H_0: \beta_i = 0$). Utilizando el valor del estadístico *prob*, podemos determinar si rechazamos o no la hipótesis nula, comparándolo con el nivel de significancia, α , que para nuestro caso es de 0.05%. Por lo tanto, consideramos la siguiente regla: si el *prob* de una prueba de hipótesis es más pequeño que el valor escogido de α , entonces se rechaza la hipótesis nula de que el coeficiente sea significativamente distinto de cero. Hay que recordar que estamos hablando en términos individuales.

Por otro lado, la R^2 , nos indica la proporción de la variación total en Y explicada por la regresión de Y en X . Ya que la suma de cuadrados del error varía en valor entre 0 y el total de la suma de cuadrados, es fácil ver que R^2 varía en valor entre 0 y 1. Una R^2 de 0 ocurre

cuando el modelo de regresión lineal no hace nada para ayudar a explicar la variación en Y . Esto puede ocurrir cuando los valores de Y se encuentran aleatoriamente alrededor de la línea horizontal $Y = \bar{Y}$ o cuando los puntos muestrales se encuentran en un círculo. Una R^2 de 1 sólo puede ocurrir cuando todos los puntos muestrales se encuentran en la línea de regresión estimada. R^2 es sólo un estadístico descriptivo. Hablando en forma aproximada, asociamos un valor alto de R^2 con un buen ajuste de la línea de regresión y asociamos un valor bajo de R^2 con un mal ajuste. Debemos darnos cuenta, sin embargo, de que un valor bajo de R^2 puede ocurrir por varias razones relacionadas.

Ahora bien, existe una dificultad con la R^2 , ya que como una medida de bondad de ajuste es que R^2 sólo se relaciona con la variación explicada e inexplorada en Y , y por consiguiente, no da cuenta del número de grados de libertad. Una solución natural es usar varianzas, no variaciones, eliminando, por tanto, la dependencia de la bondad de ajuste del número de variables independientes en el modelo. Por lo tanto recurrimos al uso de la R^2 -Ajustada.

R^2 -Ajustada tiene varias propiedades que la hacen una medida de bondad de ajuste más deseable que R^2 . Cuando se agregan nuevas variables a un modelo de regresión, R^2 siempre se incrementa, mientras que R^2 -Ajustada puede elevarse o disminuir. El uso de la R^2 -Ajustada elimina algunos incentivos para que no se incluyan numerosas variables en un modelo sin reflexionar mucho respecto a por qué deberían aparecer, pues penaliza la inclusión de dichas variables.

Ahora bien, el estadístico F puede usarse en el modelo de regresión múltiple para probar la significancia del estadístico R^2 . El estadístico F con $k-1$ y $N-1$ grados de libertad nos permite probar la hipótesis nula de que ninguna de las variables explicativas ayuda a explicar la variación de Y alrededor de su media. En otras palabras, el estadístico F prueba la hipótesis conjunta de que $\beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_k = 0$.

Si la hipótesis nula es verdadera, entonces esperaríamos que SRS , R^2 , y por consiguiente F , estuvieran cerca de 0. Por tanto, un valor alto del estadístico F es un fundamento para rechazar la hipótesis nula. Un estadístico F no significativamente distinto de 0 nos permite concluir que las variables explicativas hacen poco para explicar la variación de Y alrededor de su media. Para efecto de prueba de hipótesis de la prueba F , nos basamos en el valor del estadístico *prob*.

Por otro lado, la suposición de que los errores correspondientes a diferentes observaciones, no están correlacionados, a menudo se viola en los estudios de series de tiempo. Cuando los términos del error de períodos diferentes están correlacionados, se dice que el término del error está correlacionado serialmente. La correlación serial ocurre cuando en los estudios de series de tiempo los errores asociados con las observaciones, en un momento determinado, son llevados a períodos futuros.

Con la prueba Durbin-Watson, consideramos una prueba de la hipótesis nula en la que no está presente la correlación serial. ($\rho = 0$). La hipótesis alternativa indica que puede

ser que ρ no es cero; en el caso de unilateralidad, que ρ es positiva (o negativa). La prueba Durbin-Watson implica el cálculo de un estadístico de prueba basado en los residuales del procedimiento de regresión de mínimos cuadrados ordinarios. El estadístico Durbin-Watson caerá en el rango de 0 a 4, con un valor cercano a 2, indicando que no hay correlación serial de primer orden. Es importante aclarar que este estadístico no puede utilizarse si la ecuación de regresión contiene una variable dependiente rezagada.

Antes de continuar, es necesario determinar si el comportamiento de los residuos es uno que sea característico de ruido blanco. Al verlo, podemos observar si existe o no homocedasticidad, esto es, la varianza de los residuos es constante y no varía mucho en los diferentes niveles del factor.

Una prueba más sobre los residuos es la prueba de normalidad sobre los mismos, para esto utilizamos la prueba Jarque-Bera, en donde la hipótesis nula indica que existe normalidad en los residuos y la hipótesis alternativa señala lo contrario.

36

III Producción de vehículos automotores en México

Es importante mencionar que recurrimos al uso de una transformación de los datos originales, pues utilizamos el cambio porcentual de las observaciones originales. Los resultados de la estimación se pueden observar en la Tabla 1.

En el presente modelo no figura una variable que en principio habíamos considerado, el PIB de EUA. Esto quiere decir, que la producción de vehículos automotores depende del tipo de cambio, de los salarios y del crecimiento del PIB de México.

De acuerdo a los criterios planteados anteriormente, observamos que las variables explicativas son aceptadas dentro del modelo, lo que se traduce en que el tipo de cambio, las remuneraciones medias reales y el PIB de México, son estadísticamente significativas dentro del modelo. Por su parte, la R^2 y la R^2 -Ajustada nos indican que la bondad de ajuste del modelo es de 89 y 86 por ciento, de manera respectiva; esto se traduce en que las variables independientes sí explican la producción de vehículos. Por otro lado, la Durbin-Watson, nos indica que el modelo no presenta problemas de autocorrelación serial. De igual forma, no encontramos elementos que hagan concluir que existen problemas de heterocedasticidad. Ahora bien, desde el momento en que revisamos la información estadística para proceder a la estimación del primer modelo no observamos problemas de colinealidad; o sea, no apreciamos una relación lineal exacta entre cualquiera de las variables independientes en el modelo. Por lo que respecta a los errores, podemos decir que, de acuerdo a la Gráfica 1, se comportan como un caso de ruido blanco. Esto último lo confirmamos con el estadístico Jarque-Bera (Gráfica 2). Como vemos, la varianza es mínima y podemos decir que se distribuyen de manera normal

Con todo, el modelo finalmente es:

$$VA = 0.008710203788 - 0.7510197948 \times RMR - 0.2177197621 \times TC + 2.453051159 \times PIBMEX$$

Este modelo nos indica que cuando se mantiene constante el tipo de cambio, a cada incremento de una unidad porcentual, la producción de vehículos automotores disminuirá en el 0.21%; mientras que si mantenemos constante las remuneraciones medias reales, a cada aumento de unidad porcentual, la producción de VA, decrecerá en 0.75%. Por su parte, si mantenemos constante el PIB de México, a cada incremento porcentual, la producción de vehículos aumentaría en 2.45%.

Conclusiones

Con la información estadística disponible, y con el auxilio del modelo Heckscher-Ohlin, podemos confirmar que tres variables que explican el desenvolvimiento de la producción de vehículos en México son las tasas de crecimiento del tipo de cambio, de los salarios y de PIB de México. En el caso de las primeras variables, existe una relación inversa, es decir, ante cualquier incremento en dichas variables, la producción de vehículos automotores disminuirá; por lo que respecta al caso del PIB de México, se puede observar una relación directa, teniendo como resultado el caso contrario del anteriormente descrito.

En este sentido, debido a la cantidad de trabajo que genera, así como a los eslabonamientos productivos que genera en el espectro de la economía nacional, y tomando como referencia el actual panorama de la industria automotriz internacional, se hace necesaria la existencia de un conjunto de políticas encaminadas a proteger dicha industria en nuestro país. Sin embargo, tiene que ser uno que no propicie un escenario de proteccionismo, sino que aliente a la innovación tecnológicas, con miras a incrementar los niveles de productividad.

Bibliografía

- Johnson, Aaron C. Jr., Marvin B. Jonson y Rueben C. Buse. (1987). *Econometrics: basic and applied*, New York, MacMillan.
- Krugman, Paul y Maurice Obstfeld. (2006). *Economía Internacional*, Madrid, Pearson Educación.
- Pindyck, Robert S. y Daniel Rubinfeld. (2000). *Econometría: modelos y pronósticos*, México, McGraw-Hill.
- Salvatore, Domick. (1995). *Economía Internacional*. Santa Fe de Bogotá, McGraw-Hill.
- Apuntes del curso *Econometría I*, Primavera 2008.

Anexo

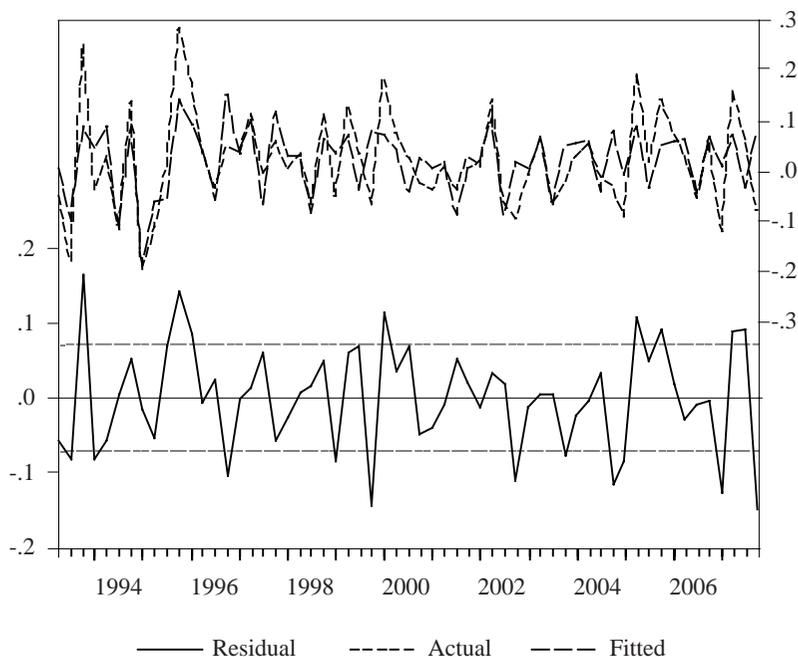
Tabla 1

Dependet Variable: @PCH(VA)
 Method: Least Squares
 Date: 12/04/02 Time: 17:02
 Sample(adjuted): 1993:2 20007:4
 Included observations:59 after abjusting endpoints

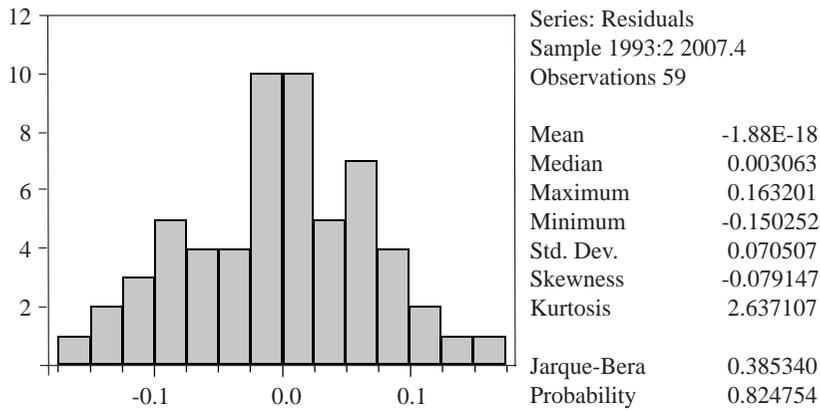
<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	0.008710	0.010070	0.864951	0.3908
@PCH(RMR)	-0.751020	0.188913	-3.975488	0.0002
@ PCH(TC)	-0.217720	0.106073	-2.052552	0.0449
@ PCH(PIBMEX)	-2.453051	0.373284	6.571541	0.0000
R-squared	0.892686	Mean dependent var		0.020012
Adjusted R-squared	0.865014	S.D. dependent var		0.098990
S.E. of regression	0.072404	Akaike info criterion		-2.347716
Sum squared resid	0.288330	Schwarz criterion		-2.206866
Log likelihood	73.25762	F-statistic		-17.80468
Durbic-Watson stat	2.157690	Prob(F-statistic)		0.000000

38

Gráfica 1



Gráfica 3



Cuadro 1

Periodo	VA ^a	RMR ^b	TC ^c	PIBMEX ^d	PIBEUA ^e
1993/01	108.33	103.36	3.11	1,248.73	7,459.72
1993/02	102.67	106.83	3.11	1,260.35	7,497.51
1993/03	83.93	108.79	3.12	1,211.58	7,536.00
1993/04	105.07	124.27	3.13	1,304.13	7,637.41
1994/01	101.10	109.79	3.17	1,277.84	7,715.06
1994/02	104.20	111.53	3.34	1,331.44	7,815.68
1994/03	92.73	111.93	3.39	1,267.39	7,859.47
1994/04	105.57	128.45	3.60	1,372.14	7,951.65
1995/01	84.35	106.91	5.97	1,272.57	7,973.73
1995/02	74.64	98.52	6.16	1,209.05	7,987.97
1995/03	75.37	95.53	6.21	1,165.58	8,053.06
1995/04	96.99	102.66	7.34	1,275.56	8,111.96
1996/01	114.28	89.62	7.53	1,273.08	8,169.19
1996/02	118.54	88.84	7.48	1,287.40	8,303.09
1996/03	114.54	87.81	7.56	1,248.67	8,372.70
1996/04	119.85	97.41	7.83	1,366.29	8,470.57
1997/01	123.64	86.22	7.86	1,331.53	8,536.05
1997/02	137.63	89.10	7.92	1,395.25	8,665.83
1997/03	136.36	87.51	7.82	1,342.05	8,773.72
1997/04	144.33	98.74	8.08	1,457.28	8,838.41
1998/01	144.85	89.25	8.41	1,431.86	8,936.19
1998/02	149.80	91.17	8.65	1,455.59	8,995.29
1998/03	139.83	91.02	9.46	1,412.88	9,098.86
1998/04	155.72	100.37	10.02	1,496.90	9,237.08
1999/01	147.71	89.73	9.96	1,462.74	9,315.52
1999/02	167.04	92.24	9.45	1,506.31	9,392.58
1999/03	172.40	91.76	9.37	1,475.50	9,502.24
1999/04	160.88	103.73	9.46	1,577.23	9,671.09
2000/01	190.61	93.79	9.41	1,571.30	9,695.63
2000/02	204.95	98.26	9.56	1,617.06	9,847.89
2000/03	210.48	97.89	9.36	1,579.48	9,836.60
2000/04	205.30	110.05	9.49	1,651.50	9,887.75

2001/01	197.54	99.48	9.70	1,601.65	9,875.58
2001/02	198.88	103.44	9.20	1,619.64	9,905.91
2001/03	191.60	104.06	9.22	1,558.91	9,871.06
2001/04	196.55	119.91	9.25	1,629.07	9,910.03
2002/01	197.80	103.29	9.12	1,564.99	9,977.28
2002/02	226.33	106.58	9.45	1,650.49	10,031.60
2002/03	210.69	105.10	9.89	1,585.26	10,090.70
2002/04	190.55	119.87	10.17	1,661.52	10,095.80
2003/01	188.65	104.40	10.81	1,601.89	10,126.00
2003/02	201.59	107.61	10.46	1,649.35	10,212.70
2003/03	188.90	107.46	10.70	1,601.80	10,398.70
2003/04	183.49	121.24	11.18	1,696.55	10,467.00
2004/01	189.20	105.98	10.98	1,660.21	10,543.60
2004/02	199.65	108.24	11.38	1,710.91	10,634.20
2004/03	197.44	107.57	11.45	1,673.25	10,728.70
2004/04	190.08	120.10	11.33	1,778.83	10,796.40
2005/01	172.83	105.73	11.18	1,700.33	10,875.80
2005/02	206.87	107.98	10.98	1,765.16	10,946.10
2005/03	210.19	106.80	10.71	1,725.79	11,050.00
2005/04	240.31	120.32	10.71	1,823.10	11,086.10
2006/01	258.36	106.87	10.59	1,795.54	11,217.30
2006/02	266.69	108.83	11.16	1,852.80	11,291.70
2006/03	251.97	107.76	10.96	1,802.59	11,314.10
2006/04	267.41	118.91	10.89	1,900.77	11,356.40
2007/01	235.21	107.17	11.02	1,844.78	11,357.80
2007/02	272.79	110.30	10.89	1,906.18	11,491.40
2007/03	288.71	109.24	10.96	1,869.89	11,625.70
2007/04	266.17	119.95	10.85	1,972.75	11,620.70

Fuente: elaboración propia con base en IMF, International Financial Statistics e INEGI, Banco de Información Económica. ^a Índice de la producción física de vehículos automotores en México (1993 = 100). ^b Índice de los salarios mínimos reales en México (1993 = 100). ^c Tipo de cambio promedio durante el período (pesos mexicanos por dólares estadounidenses). ^d Producto Interno Bruto de México (1993=100). ^e Producto Interno Bruto de EUA (2000=100).

LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DEL COMERCIO EXTERIOR EN BIENES TECNOLÓGICOS EN MÉXICO: UN ANÁLISIS CRÍTICO[†]

Carlos Germán Calle Saravia*
Humberto Merritt Tapia**

41

Resumen

La consistencia de la información estadística juega un papel muy importante en las investigaciones sobre el comportamiento comercial de un país. Uno de los propósitos del Sistema Armonizado internacional (SA) es precisamente el de facilitar el análisis estadístico gracias a una clasificación ordenada y sistemática de los bienes comerciables. Aunque en México se sigue este sistema de información para las estadísticas de comercio exterior, el análisis e interpretación de los resultados llega a dificultarse debido a inconsistencias en la recopilación, manejo y clasificación de los datos. Este problema es particularmente notable en el caso de las innovaciones. Debido a que los bienes tecnológicos presentan una naturaleza cambiante se observa la existencia de vacíos e inconsistencias en su manejo estadístico. En este artículo se documentan los problemas encontrados en el análisis estadístico de un bien tecnológico que está teniendo una gran importancia en el comercio exterior: los Discos Versátiles Digitales (DVD).

Clasificación JEL: B41; C42; C81; F13;

Palabras Clave: México; INEGI; Comercio Internacional; Bienes Tecnológicos; Metodología;

[†] Este trabajo es un análisis de las estadísticas de comercio exterior de discos (DVD) en México que forma parte del proyecto de investigación SIP-IPN20082629, titulado “MEDICION DE LA DIFUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE DISCOS ÓPTICOS DE ALMACENAMIENTO EN MÉXICO”.

* Alumno de la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA) del IPN y becario PIFI del proyecto de investigación SIP-IPN 20082926; Correo electrónico: gercs_man@hotmail.com>

** Profesor-investigador del CIECAS-IPN y profesor visitante en el Departamento de Economía de la UAM Azcapotzalco; Correo electrónico: hmt@xanum.uam.mx

Introducción

La información estadística sobre comercio exterior permite entender e interpretar los fenómenos relacionados con la interdependencia económica mundial que la globalización ha propiciado¹. Sin embargo, este trabajo de análisis puede verse seriamente obstaculizado si la información disponible es inconsistente. Con objeto de facilitar las transacciones comerciales internacionales, la Organización Mundial de Aduanas (WCO, por sus siglas en inglés) ha propuesto el llamado Sistema Armonizado (SA), el cual también es de mucha ayuda en el manejo de la información estadística². En la actualidad son 134 países los contratantes del SA, entre ellos México³.

42

El uso generalizado del SA permite mejorar el manejo y el conocimiento de las estadísticas de comercio exterior, facilitando la comparación internacional y el análisis de los flujos comerciales (en nuestro caso, de México con el mundo), lo que redundará en la creación de bases estadísticas consistentes que mejoran la confiabilidad en el sistema comercial internacional, ayudando así a la investigación, a las empresas y a la sociedad en general. No obstante estas ventajas, en el caso de los bienes sujetos a innovaciones tecnológicas (i.e., bienes de alta tecnología) se llegan a presentar deficiencias en la clasificación de la información disponible, resultado de los rápidos avances de la propia tecnología, como en el caso de los Discos Versátiles Digitales (DVD).

En el caso de México, una revisión reciente de la información estadística del comercio exterior de DVDs nos muestra que las series disponibles exhiben varias inconsistencias en términos de la misma clasificación afectando justamente el principio fundamental del SA, de facilitar el análisis estadístico del comercio internacional.

Las deficiencias encontradas en la búsqueda de datos relativos al comercio exterior de DVDs indican que la información sobre la importación y exportación de discos compactos (CDs) y DVDs enfrenta problemas de consistencia para la clasificación del tipo de producto y su uso. Es claro que muchos de estos problemas surgen de los mismos cambios tecnológicos que han tenido estos productos, pero la principal crítica a estas deficiencias surge del hecho de que después de 20 años de existencia del disco compacto (el primer CD sale al mercado internacional en 1982), aún no es posible mantener una identificación uniforme del comercio exterior de este producto; lo cual dificulta darle un seguimiento correcto a la difusión de los mismos en México.

¹ Se entiende al comercio exterior como el intercambio comercial que se realiza entre los países del mundo a través de las importaciones y exportaciones de bienes y servicios (véase la URL: <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdieintsi.exe/MTDJ100001> [consultada el 12/12/2008]).

² Para una descripción más detallada del SA véase la información disponible en la siguiente URL: http://www.wcoomd.org/home/wco_topic_hsoverviewboxes_hsharmonizedsystem.htm [consultada el 12/12/2008].

³ Información obtenida de la URL http://www.wcoomd.org/files/1.%20Public%20files/PDFandDocuments/Harmonized%20System/HS-Eng_20081029.pdf [consultada el 12-12-2008].

Orígenes de los sistemas de clasificación

Desde que el principio de la historia, la humanidad ha buscado la manera de satisfacer sus necesidades. Esta tarea, ardua al principio, se fue facilitando conforme los individuos se asociaban en grupos cada vez más especializados para la realización de actividades productivas. Es gracias a esta división del trabajo que se presentó la posibilidad de poder cambiar sus productos con otros grupos que producían bienes diferentes; con lo cual se logró aumentar el bienestar de estas comunidades. En 1776, Adam Smith (1983) fue el primero en identificar este proceso de una manera analítica, iniciando así el análisis económico del intercambio. Posteriormente en 1817 David Ricardo (1985) publica sus *Principios de Economía Política*, en los cuales logra establecer claramente los beneficios derivados del libre comercio entre naciones, con lo cual se inaugura el análisis económico del comercio internacional.

Aún y cuando Smith y Ricardo fueron los primeros en poner los cimientos del análisis económico del comercio internacional, obviamente éste se ejercía desde mucho tiempo antes de las aportaciones de estos dos afamados economistas. Así, uno de los primeros problemas que enfrentaron los comerciantes no fue el relativo al discernimiento de las ventajas comparativas, sino algo más rupestre: el del ordenamiento de los registros comerciales.

En esos lejanos tiempos se ordenaban alfabéticamente las mercancías de forma metódica para poder llevar el control de los bienes comerciados. Aunque esto era aceptable, pronto empezaron a aparecer problemas de contabilidad derivados de los distintos lenguajes y nombres para identificar las mercancías; así como de la continua transformación de los bienes mismos.

Así, entre mediados del siglo XIX y mediados del siglo XX se realizan los primeros intentos por crear una nomenclatura de clasificación del comercio internacional que sea de uso común, pero no es sino hasta 1931 que se alcanza un acuerdo con la llamada “Nomenclatura de Ginebra.” Según Pranteda (2002), esta nomenclatura se constituyó en la primera clasificación sistemática del comercio internacional que era apoyada internacionalmente⁴.

Después de la crisis de 1929 el comercio internacional recuperó su ritmo de crecimiento, con lo cual fue urgente buscar un instrumento que permitiese llevar el control estadístico de los bienes transados, pero que a la vez permitiera la creación de aranceles para gravar las importaciones y así poder fomentar la producción nacional a través de un aumento del costo de importación.

En 1948, la recién creada Organización de las Naciones Unidas–ONU (organismo internacional surgido de la Segunda Guerra Mundial) comienza a elaborar una nomenclatura que permitiera cubrir ese vacío. Sin embargo, la ONU tardó 11 años en elaborar una clasificación

⁴ Este acuerdo fue auspiciado por la Liga de las Naciones (o Sociedad de Naciones) con sede en Ginebra, Suiza. Esta sociedad se deriva del Tratado de Versalles que fue firmado a raíz del fin de la Primera Guerra Mundial con objeto de reactivar el comercio internacional. No obstante, este acuerdo no tuvo gran aceptación y quedó sin efecto al disolverse la Liga de las Naciones en 1946.

aceptable, la cual fue finalmente presentada y consensuada para su entrada en vigor a través de la llamada “Nomenclatura de Bruselas” en 1959. Posteriormente, en 1974 se crea el “Consejo de Cooperación Aduanera,” el cual cambia la clasificación lograda en la “Nomenclatura de Bruselas” hacia la llamada “Nomenclatura del Consejo de Cooperación Aduanera,” que ha llegado a ser más conocida como NCCA (por sus iniciales), la cual estaba dividida en 21 Secciones, 99 Capítulos y 1011 partidas (Pranteda, 2002).

El sistema arancelario actual del comercio internacional surge a partir de una iniciativa del Consejo de Cooperación Aduanera (CCA) de modificar la nomenclatura internacional vigente en ese entonces, a través de la creación de un Sistema Armonizado (SA) de descripción y codificación de mercancías que cumpliera con los requerimientos de las autoridades aduaneras, los estadísticos, transportistas y productores (Carmona, 2000).

44

Estos cambios surgen a raíz de que a partir de 1960 la NCCA dejó de cumplir con los requerimientos de los distintos agentes relacionados con el comercio internacional, en parte debido al enorme incremento del flujo comercial a nivel internacional y en parte debido a la aparición de nuevas mercancías producto del cambio tecnológico. El convenio por el cual se introduciría el “Sistema Armonizado” (SA) fue finalmente aprobando en 1983. Se definía que aquellos países que suscribieran el SA pasarían a ser partes contratantes del mismo y como consecuencia se obligarían a adoptar el SA como base de sus aranceles nacionales de aduanas (Carmona, 2000). Actualmente el Convenio del Sistema Armonizado cuenta con más de 130 partes contratantes. Es pertinente notar que muchos países han adoptado el SA a pesar de no ser partes contratantes del mismo; esto dada la ventaja otorgada por el SA de facilitar la fijación de aranceles nacionales de aduanas. Se estima que más de 200 países y uniones aduaneras y económicas aplican hoy en día el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías⁵.

A nivel internacional, el Sistema Armonizado entró en vigor el primer día de enero de 1988; y a partir de esa fecha ha tenido tres revisiones generales o enmiendas, previstas en el Convenio con el fin de mantener su vigencia con respecto a las modificaciones de la estructura del comercio internacional: aparición de nuevas mercadería y obsolescencia de otras (Pranteda, 2002).

Actualmente el sistema arancelario de designación y decodificación de mercancías está compuesto por 21 Secciones, 97 Capítulos, 1242 partidas y 5000 subpartidas aproximadamente, lo cual genera 6 dígitos que permiten la clasificación de un producto en cualquier lugar, teniendo como principal regidor para su uso a las seis “Reglas Generales” que cuenta, además con notas explicativas y legales⁶.

⁵ Véase la URL: http://www.wcoomd.org/home_wco_topics_hsoverviewboxes_hsharmonizedsystem.htm

⁶ Para una explicación más detallada de esta clasificación, véase la nota del INEGI en la siguiente URL: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/censos/scian/scian2002/contenidos/Contenidos/>

Esquemas de clasificación arancelaria

La búsqueda de información estadística sobre comercio exterior no siempre es fácil pues requiere que los datos sean consistentes a nivel internacional. Esto implica que sea posible obtener referencias válidas para establecer análisis comparativos a escala internacional que sirvan para explicar qué productos se comercian entre los países y cómo ha evolucionado este tipo de transacciones.

Uno de los países más avanzados en el manejo de información especializada sobre comercio exterior es los Estados Unidos. La información sobre las transacciones comerciales entre ese país con el resto del mundo se pueden conseguir de forma clara y casi sin problemas gracias al sorprendente nivel de desarrollo del sistema comercial estadounidense⁷.

En relación con su sistema de clasificación, los Estados Unidos manejan una nomenclatura basada en el Sistema Armonizado de 10 dígitos, donde los 8 primeros son arancelarios y los dos últimos específicamente destinados a lo estadístico, como se ve en el ejemplo siguiente.

45

10 Dígitos Utilizados, ejemplo: 12.34.56.78.90

En el ejemplo anterior, los dígitos 1 y 2 se refieren al Capítulo; los dígitos 3 y 4 a la Partida; los dígitos 5 y 6 a la Subpartida; los dígitos 7 y 8 a la Subdivisión, y los dígitos 9 y 0 a la Subdivisión Estadística

En el caso de Europa, el Sistema Armonizado es la base de su clasificación, el cual es conocido como “Arancel Integrado de la Comunidad Europea” o TARIC (Integrated Community Tariff), el cual utiliza 10 dígitos para definir las actividades arancelarias y 4 para los datos específicamente estadísticos⁸.

El TARIC comprende 10 caracteres para países comunitarios y 4 dígitos adicionales para terceros países. Estos son utilizados para: Elementos agrícolas, Derechos Antidumping, Sustancias Farmacéuticas, Precio de referencia de pescado y lo específicamente Estadístico (los 4 últimos). Aunque estos 14 dígitos brindan una información más completa sobre las actividades, el sistema europeo tiende a basarse en la confianza por lo que ejerce menores controles y trabas al proceso de clasificación, las cuales se apegan a las leyes de la Unión Europea⁹.

Clasificadores%20Internacionales/Clasificaciones%20de%20Productos/Sistema%20Armonizado%20de%20Designaci%C3%B3n%20y%20Codificaci%C3%B3n%20de%20Mercanc%C3%ADas%20(SA). doc. [consultada el 12-12-2008]

⁷ Véase, por ejemplo, la página del Departamento de Comercio de los EE.UU. [<http://www.commerce.gov>]

⁸ Arancel Integrado de la Comunidad Europea / Integrated Community Tariff.

⁹ Véase la URL http://ec.europa.eu/taxation_customs/dds/tarhome.en.htm [consultada el 13/12/2008].

En el caso de los EE.UU. y Europa, sus sistemas de clasificación además son muy funcionales porque al ser importantes generadores de nuevas tecnologías pueden tener un control más estrecho del ingreso y salida de mercancías, conociendo con antelación cuándo es necesario hacer ajustes a las nomenclaturas de clasificación debido a la aparición de nuevos productos, qué cambios hacer y de qué forma, en qué tiempos, lo que les permite hacer un análisis más completo de sus patrones de comercio exterior. Esto es importante, porque en el caso de países como México, los cambios en innovaciones tecnológicas raramente son detectados en las estadísticas de comercio exterior ya que los esquemas vigentes resultan muy lentos para absorber los cambios, tal y como se verá más adelante.

El sistema de clasificación arancelario mexicano

46 El primer referente de participación de México en un sistema de clasificación internacional data de 1964, cuando se adopta la “Clasificación Arancelaria de Bruselas” que, como se mencionó anteriormente, fue posteriormente cambiada a la llamada “Nomenclatura del Consejo de Cooperación Aduanera” en 1974 y cuya clasificación estuvo vigente en el país hasta 1988.

El 1 de julio de 1988 México adopta el actual Sistema Armonizado (SA), el cual también entraba en vigencia alrededor del mundo con aproximadamente 80 por ciento de los países adoptándolo para mediar sus actividades de comercio internacional (Carmona, 2000).

En cuanto a las estadísticas en México, el año 1988 observa la presentación de dos libros sobre las actividades de comercio exterior. Uno con la clasificación que hasta ese año estaba en vigencia: la NCCA, y otro con el recién adoptado Sistema Armonizado para poder dar referencia y ser el vínculo informativo sobre la transición que hasta ahora se sigue manejando. Como se mencionó antes, el SA está compuesto por 6 dígitos que serán los mismos en todos los países que lo adoptaron. Sin embargo, esta ordenación puede variar, como en el caso de México, en donde, de acuerdo a sus necesidades de clasificación arancelaria, se ha requerido adaptar más niveles para tener una regulación arancelaria más fuerte, así como para lograr un seguimiento estadístico más funcional.

De acuerdo con los datos proporcionados por el INEGI (<http://www.inegi.org.mx>), en México se tiene 8 dígitos de clasificación de acuerdo a la Ley de Impuestos Generales de Importación y de Exportación conocida como LIGIE (o TIGIE al referirse a la Tarifa de Impuestos generales de Importación y Exportación). En relación del fenómeno de los cambios tecnológicos en el comercio exterior de México, dado que la Ley General de Impuestos Generales de Importación y Exportación sólo maneja 8 dígitos, la preocupación del sistema es con respecto a los aspectos arancelarios del comercio únicamente; por lo que se deja de lado el principio del Sistema Armonizado referente al manejo correcto de la información estadística, como se verá más abajo.

Los problemas del sa en México

La realización de un proyecto de investigación destinado a medir la difusión y adopción de la tecnología de discos ópticos de almacenamiento, comúnmente conocidos como CDs y DVDs llevó a requerir analizar el comportamiento comercial de estos productos tecnológicos¹⁰. Esta necesidad surgía del hecho de que se debía conocer la cantidad de discos compactos y DVDs que se habían introducido a México desde la aparición de esta tecnología en 1982, por lo que se buscó en las fuentes más propicias para tal fin, incluyendo las estadísticas comerciales de CDs y DVDs. Este proceso derivó en fijar como base de referencia las estadísticas de comercio exterior (i.e., importaciones y exportaciones) en las fracciones arancelarias identificadas como pertenecientes a estos productos. El cuadro siguiente presenta las principales fracciones identificadas.

Cuadro 1

Clasificación Arancelaria basada en el SA de bienes relacionados con los CDs y DVDs

<i>Fracción (8 dígitos)</i>	<i>Descripción</i>
84224005	Maquinas automáticas para colocar y envolver discos compactos (“Compact Disks”) en un estuche.- Las demás maquinas y aparatos para empaquetar o envolver mercancías (incluidas las de envolver con película termocontractil).
84224005	Máquinas automáticas para colocar y envolver discos compactos (“Compact Disks”) en un estuche.
84778006	Sistemas automatizados para fabricar discos compactos (“Compact Disks”), que realicen las siguientes funciones: moldeo por inyección, aluminizado, laqueado, control de calidad e impresión del disco.- las demás maquinas y aparatos.
84798106	Maquinas para la elaboración y acabado de matrices (“Estampadores”), utilizados en el proceso de fabricación de discos compactos (“Compact Disks”).-- Para trabajar metal, incluidas las bobinadoras de hilos eléctricos.
85199901	Reproductores con sistema de lectura óptica por haz de rayos láser (lectores de discos compactos), excepto los comprendidos en las fracciones 8519.99.02 y 8519.99.03.- - (Discos DVDs) Los demás.
85199902	Reproductores con sistema de lectura óptica por haz de rayos láser (lectores de discos compactos) reconocibles como concebidos exclusivamente para uso automotriz, excepto los comprendidos en la fracción 8519.99.03.-- Los demás.

¹⁰ Proyecto de Investigación patrocinado por el IPN denominado “medición de la difusión de la tecnología de discos ópticos de almacenamiento en México” con número de registro SIP-IPN 20082629.

85199903	Reproductores con sistema de lectura óptica por haz de rayos láser (lectores de discos compactos), con cambiador automático incluido con capacidad de 6 o mas discos, reconocibles como concebidos exclusivamente para uso automotriz.-- Los demás. 85209002
85219002	De disco, sin altavoces, excepto lo comprendido en las fracciones 8521.90.03 y 8521.90.04.- Los demás.
85219003	Unidades reproductoras de discos de video digitalizado (DVD), sin gabinete, reconocibles como concebidas para su incorporación física en aparatos receptores de televisión.- Los demás.
85219004	De disco, con amplificador incorporado, salidas para altavoces y procesador digital de audio, incluso con sintonizador de canales de televisión y/o sintonizador de bandas de radiodifusión, aun cuando se presenten con sus altavoces.- Los demás.
85239002	Discos de escritura (conocidos como CD-R), para sistemas de lectura por rayo láser.- Los demás.
85239099	Discos de escritura (conocidos como CD-R), para sistemas de lectura por rayo láser.- Los demás.
85241001	Para películas cinematográficas sincronizadas.- Discos para tocadiscos.
85243201	Discos Compactos (CDs)
85249101	Discos flexibles grabados, acompañados de instructivos impresos o alguna otra documentación (“software”).-- Para reproducir fenómenos distintos del sonido o la imagen.
85273901	Combinados exclusivamente con un aparato de grabación o reproducción de disco, de video (imagen y sonido) digitalizado, con amplificador incorporado, salidas para altavoces y procesador digital de audio, aun cuando se presenten con sus altavoces.- - Los demás.

Fuente: Secretaría de Economía, Sistema de Información Arancelaria Vía Internet – SIAVI [<http://www.economia-snci.gob.mx>]

Uno de los primeros problemas enfrentados fue el de la búsqueda de información a través de la clasificación arancelaria de los productos requeridos (ver cuadro 1), que en nuestro caso al ser productos tecnológicos presentaba varios problemas porque no se tenía un estándar establecido desde su aparición en 1982, lo que derivaba en que las primeras importaciones no se tenían registradas de manera detallada, ya que se iba migrando de una a otra partida en ese período y durante varios años hasta que se pudo tener una partida específicamente destinada (1988). Todo esto hizo que el seguimiento de la información fuera bastante complicado, incluso se encontró que un mismo producto (i.e., CDs y después los DVDs) pudieran estar incluidos en varias partidas lo que hacía más difícil la cuantificación o estimación de las cantidades importadas y exportadas. Este problema fue solucionado en parte al no perder de vista los cuatro dígitos principales de la clasificación arancelaria, ya que el caso de los

reproductores de DVD tienden a ser más generales, al incluir los soportes de sonido, para a partir de ahí buscar una mayor grado de detalle en la información hasta llegar a los 8 dígitos necesarios (ver cuadro 1).

La búsqueda de información sobre cds y dvds

Las primeras fuentes de información a las que se recurrió fueron las disponibles vía Internet, ya que eran una herramienta fácil de usar y accesible, capaz de ser consultada desde cualquier punto. La fuente encargada de proporcionar las estadísticas de comercio exterior en México es el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), disponible a través de la URL <http://www.inegi.org.mx>. En dicho portal fue posible encontrar una gran cantidad de datos para solucionar algunos de los problemas más urgentes en la investigación, como fueron los de la conciliación de los casos que presentaban información de distintos tipos. Asimismo, en el caso de las estadísticas de comercio exterior se tuvo que recurrir a la clasificación arancelaria denominada LIGIE (Ley de Impuestos Generales de Importaciones y Exportaciones). Sin embargo, esta fuente sólo permite tener acceso a un máximo de cuatro dígitos del Sistema Armonizado de Codificación de Mercancías, pero el análisis requería tener acceso a un mayor nivel de desagregación debido a que hasta 4 dígitos se tienen los siguientes productos, que son muy difíciles de poder distinguir entre sí para fines de medición de la difusión de los DVDs, estas fracciones son: 85.23, soportes para grabar sonido, y 85.24, soportes grabados de sonido.

Por otra parte, el volumen de información también era considerable porque se inspeccionaron datos relativos a estas partidas desde el año de 1993 y hasta 2007; lo cual presentaba varios inconvenientes ya que el nivel de desagregación era claramente insuficiente, llevando a tener un espectro de información agregada demasiado grande que requería una mayor delimitación hasta alcanzar los ocho dígitos.

La fuente en la que se buscó esta información la preparó el grupo de trabajo formado por el INEGI y el BANCO DE MÉXICO, ya que estas dos organizaciones son las encargadas de reunir, ordenar y manejar toda la información relativa a los aspectos económicos del país. Sin embargo, no todos los datos están disponibles en sus portales de Internet, haciendo que la búsqueda se dificulte mucho, llevando a tener que buscar fuentes adicionales que, una vez ubicadas, nos indicaron que, si bien, la información disponible es la misma que la de INEGI, la calidad y consistencia de la misma tiende a disminuir.

Además del INEGI y del BANCO DE MÉXICO también fue posible ubicar dos fuentes adicionales que están especializadas en el manejo estadísticos del comercio exterior en México, las cuales son: el Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI), y el Sistema Integral de Información de Comercio Exterior (SIICEX)¹¹. El primero cuenta con un sistema que permite

¹¹ Véase la URL <http://www.siicex.gob.mx/portalSiicex/>

hacer la clasificación de las mercancías pero no da ninguna estadística al respecto porque el portal está enfocado específicamente a la información arancelaria, por lo que fue descartado como opción. En el segundo, la información fue más útil porque permitió hacer un mayor acercamiento a los datos requeridos sobre los DVDs, otorgando una idea más clara sobre la correcta clasificación de este producto, como lo veremos en el siguiente cuadro:

Cuadro 2

Valor y Volumen del Comercio Exterior de la fracción 8523400016: discos ópticos sin grabar

<i>Comercio Exterior</i>	<i>Valor jul-dic 2007</i>	<i>Volumen jul-dic 2007</i>	<i>Valor ene-jun 2008</i>	<i>Volumen ene-jun 2008</i>
Exportaciones	48,933,751	197,300,634	36,420,412	134,702,627
Importaciones	58,185,262	373,969,459	50,971,975	229,048,277

Fuente: Base de Datos del SIICEX 2008, fracción 8523400016; <http://www.siicex.gob.mx/portalSiicex/>

La clasificación utilizada está especificada en las reglas Generales tanto del Sistema Armonizado como en la LIGIE, la cual parte de lo general a lo particular y ubica en el último escaño a los Discos CDs y DVDs que son la principal área de búsqueda. Este nivel de agregación genera una complicación adicional con los datos relativos a aranceles, dificultando el análisis de las restricciones arancelarias relativas al comercio exterior de estos bienes tecnológicos.

La otra fuente especializada que fue consultada es el SIAVI [<http://www.economia-snci.gob.mx:8080/siaviant/siaviMain.jsp>], el cual es un portal de la Secretaría de Economía que ha experimentado variaciones recientes derivadas de las modificaciones al SA, pero que al revisarla en su tercera versión se encontró que existían los datos requeridos hasta un nivel de 8 dígitos. Aunque estos datos estaban bien especificados, todavía había el problema de que sólo abarcaban la última actualización (2008), ya que el SIAVI cambió a la versión más actual del SA en 2007, con lo que se eliminaban los datos anteriores a ese año. Una búsqueda más profunda permitió observar que en la versión anterior (SIAVI 2) se encontraba la clasificación requerida, aunque distinta de la de 2007, la cual incluía las estadísticas hasta 8 dígitos desde 2002 a 2006.

Es importante hacer notar que fue posible encontrar la información requerida gracias a la ayuda de la página de Internet de la versión SIAVI 3 en la cual cuando se intenta encontrar el primer rastro de la clasificación correcta de 2007 y 2008, existe una pestaña en la misma página que señala la historia de los cambios y gracias a ésta fue posible identificar los cambios realizados a las fracciones buscadas, y cuál era la fracción que se usaba antes en la versión SIAVI 2, incluso se obtuvo la fecha de publicación de la resolución en el D.O.F. y la fecha de su entrada en vigor.

De esta manera se logró avanzar en recuperar la historia de los cambios realizados, desde los hechos más recientes hasta la información más vieja de 2002. No obstante estos hallazgos,

todavía surgieron más problemas porque las fracciones arancelarias en el SA dan sólo una idea aproximada de la información existente dentro de cada modificación a la legislación de comercio exterior, pues ésta puede todavía variar en sus aspectos finales o en su implementación, ya que si bien los 4 o 6 números de la fracción arancelaria pueden estar bien identificados, aún así esta información todavía es insuficiente para obtener una clasificación final útil, ya que es sólo hasta que se tienen todos los 8 dígitos que se puede identificar claramente la búsqueda, dando pie a que se busque un producto x que puede estar clasificado dentro de una partida genérica (o incluso en varias partidas relacionadas), cuando en realidad la información de este producto nunca aparece claramente especificada, haciendo que se tenga que hacer una interpretación de toda la clasificación.

A partir de la última clasificación de 2002 (disponible vía Internet¹²) se pudo finalmente ir al origen de la información sobre los discos ópticos de almacenamiento (década de los ochenta) que es cuando aparecen los primeros discos compactos, o CDs, sin embargo, el problema es que no existen fuentes digitales para consultar esos años, por lo que se tuvo que hacer la búsqueda física de la información. Ésta fue ubicada en el Banco de México, que ha sido históricamente uno de los organismos encargados de recopilar, ordenar y proporcionar todos los datos referentes a la información económica de México, específicamente en relación con el comercio exterior.

Es justo reconocer que el Banco de México tiene un excelente nivel de información¹³. Ahí se encontraron las “Estadísticas de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos” que son fuentes de consulta estadística que se publican anualmente. En esas fuentes, los datos relativos al comercio de CDs y DVDs para el período comprendido de 1988 a 2001 estaban en concordancia con el Sistema Armonizado. Usando las referencias obtenidas del SIAVI 2 se ubicó la información necesaria para el proyecto, aunque es pertinente hacer notar que una de las ventajas de la información digital es su bajo costo de recuperación ya que no es necesario fotocopiar los datos obtenidos de los libros consultados físicamente lo cual hace más sencillo, rápido y productivo el trabajo de investigación documental. En este sentido, la ventaja de los archivos virtuales es aún mayor, pues los libros físicos están cediendo su lugar a los libros digitales, como se demuestra en el caso de la “Biblioteca Virtual” de INEGI en la que es posible encontrar las *Estadísticas de Comercio Exterior de Los Estados Unidos Mexicanos* desde el año 2000 en versión PDF, lo que evita estar cargando cuantiosas páginas en libros, facilitando enormemente la ubicación de la información deseada gracias a los filtros de búsqueda y herramientas que se tienen a la disposición. Si bien la revolución tecnológica está dando muchas facilidades al trabajo de investigación, todavía se hace necesario, lamen-

¹² Véase, Sistema Integral de Información de Comercio Exterior, reglas generales del Sistema Armonizado [<http://www.siiicex.gob.mx/portalSiicex/>]

¹³ La biblioteca del Banco de México está situada en la calle de Isabel La Católica No. 54, esquina República de Uruguay, en el Centro Histórico de la Ciudad de México.

tablemente, recurrir a los libros físicos para obtener la información relativa sobre el comercio exterior de México para años anteriores a 2000.

La investigación documental realizada nos permitió retroceder en el tiempo hasta encontrar que el cambio de la clasificación arancelaria realizada en 1988 permitió la utilización del Sistema Armonizado en México, dejando de lado la clasificación NCCA vigente hasta 1987. también fue posible encontrar que dicho cambio no fue reportado en la LIGIE de entonces ya que no fue posible ubicar una cita acerca de cómo fue realizado dicho cambio de nomenclatura, lo que llevó a realizar una búsqueda manual de capítulo por capítulo, debido a las distintas clasificaciones, lo que generó un retraso en la recolección de datos mayor al estimado debido al esfuerzo adicional requerido para encontrar las partidas concordantes tanto en el anterior como en el nuevo sistema de clasificación.

Análisis e interpretación de los datos obtenidos

Como se mencionó antes, es mucha la importancia de las nuevas tecnologías en las labores de investigación, por lo que Internet se está convirtiendo en una herramienta indispensable para el estudio y para la vida académica en general.

Por otra parte, el principal problema dentro de las estadísticas de comercio exterior sea cual sea el uso que se le pueda dar (académico, escolar, informativo, cultural, industrial, etc.) es el de poder contar con una información arancelaria uniforme. Esto porque en el mundo de los sistemas aduaneros los países que no son generadores de tecnologías o que no están a la vanguardia de los cambios tecnológicos se enfrentan al problema de clasificar de manera adecuada las incesantes actualizaciones que surgen de los productos nuevos y de las innovaciones, dando como resultado que se rezaguen en la clasificación de estos bienes, encontrando que su comercio no encaja en algún espacio específico existente, haciendo que las partidas arancelarias denominadas “los demás” sean cada vez más recurridas para reportar el comercio de estos bienes. El problema con este fenómeno es que las estadísticas del comercio tienden a subvalorar el impacto que tienen las innovaciones en el desarrollo económico de estos países.

Esto hace que los sistemas de clasificación arancelaria se deban adecuar rápidamente a los nuevos productos, aunque en la gran mayoría de los casos todavía no se tenga una partida específica en la que se puedan agrupar, haciendo que en el transcurso de las adaptaciones se tengan que sumar a alguna ya existente que la pueda contener con mayor aproximación siguiendo las reglas generales o reglas interpretativas de la nomenclatura del Sistema Armonizado, así como las notas legales, que van a ser las que van a determinar de forma más específica el alcance, límites y contenidos de cada partida y subpartida¹⁴.

¹⁴ Véase al respecto la página de la Organización de Mundial de Aduanas (WCO) en la URL http://www.wcoomd.org/home_wco_topics_hsoverviewboxes_hsharmonizedsystem.htm

En el caso de México, a partir de abril de 2005 se incorporaron varias modificaciones a la clasificación de exportaciones e importaciones por productos con la finalidad de adaptar totalmente el sistema de información estadística mexicano al Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías. El encargado de ese trabajo fue el denominado “Grupo de Trabajo de Estadísticas del Comercio Exterior” (GECE), integrado por la Secretaría de Economía, el Banco de México, el Servicio de Administración Tributaria y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía¹⁵. El objetivo declarado del GECE fue el de instrumentar la difusión de información de Principales Productos del Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA), basado en los siguientes aspectos:

1. Facilitar la comparabilidad a nivel internacional de las estadísticas del comercio exterior de nuestro país.
2. Aplicar la principal clasificación con la que se captan los registros por parte de la autoridad aduanera.
3. Contribuir con la presentación detallada de los datos estadísticos relacionados con los flujos comerciales internacionales.

Como resultado de este esfuerzo se canceló la difusión de información del comercio exterior basada en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), buscando homologar los esquemas de difusión de las cifras sobre el comercio exterior del país.

Así, a partir de la fracción arancelaria se puede obtener la clasificación de un determinado producto en el espectro de las actividades comerciales y darle un seguimiento adecuado. Es probable, sin embargo, que los cambios surgidos en los dígitos 5 y 6 del Sistema Armonizado, sujetos a una actualización constante, hagan que sea más complicado brindar la información de un determinado producto que el que está actualmente en un fracción dada, pero que ya no ocupa la misma que la que existía en los años pasados (como en el caso de los CDs y los DVDs).

Por esta razón la información estadística sobre comercio exterior en páginas como INEGI y Banco de México se presenta hasta un nivel de 4 dígitos, que en el caso de un sector muy representativo del comercio como es el de productos electrónicos y tecnologías afines no sea posible tener un nivel de desagregación que sirva para identificar los productos a una escala más detallada. En este nivel de agregación es claro que cuatro dígitos comprenden una gama tan amplia de productos relativos, similares y sustitutos que hace imposible identificar la relevancia de cualquier producto ahí incluido para los fines de una investigación minuciosa.

Se debe recalcar que en el caso del SIICEX, esta base de datos es muy útil para identificar las actividades de importación y exportación por cuanto orienta y brinda información que puede ser necesaria para tal efecto. Por ejemplo, cuando se necesita conocer los permisos

¹⁵ Información tomada de la URL <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdieintsi.exe/MTDJ100114> [consultada el 13-12-2008].

necesarios para la importación, si existe un arancel y cuál es su monto, si la importación tiene a su cargo cuotas compensatorias (y en ese caso qué sectores están beneficiados), si al exportar no existan restricciones, etc. Por estas razones, la consulta del SIICEX es prácticamente una fuente indispensable a la que deben acudir quienes estén interesados en hacer una operación de comercio exterior, aún y cuando no busquen la información estadística como tal.

Por otra parte, probablemente el SIAVI es la fuente que brinda estadísticas más importantes sobre cantidades y montos del comercio exterior de México por producto, ya que tiene todas las herramientas necesarias para ubicar un producto específico. Y en el caso de los productos que han sufrido una transición de nomenclatura es todavía posible obtener las cifras necesarias en las versiones 2 y 3 del sistema, lo que genera los datos necesarios para saber de dónde vino el cambio, como se realizó, cuándo y sobre todo el fundamento legal que justifica dichos cambios; dándole así una mayor solidez a la información que la que nos proporcionaría una consulta en otra base de datos. Cabe aclarar que el SIAVI tampoco deja de lado su función de proporcionar información arancelaria y aduanera como tal, porque presenta las principales características del bien, tanto en los datos de importación y exportación como en los aranceles necesarios, países que están exentos, requisitos, etc., cumpliendo así con las dos principales funciones del SA: la vertiente arancelaria y la vertiente estadística.

Si retomamos las bases del Sistema Armonizado, la Organización Mundial de Comercio nos dice que el SA puede servir para el cálculo y pago de impuestos, políticas de comercio, monitorear las mercancías, reglas de origen, estadísticas, monitoreo de precios, compilación de cuentas nacionales y por último, investigación y análisis económico¹⁶.

Aún así, en los últimos años se ha seguido descuidando el aspecto informativo estadístico del SA debido al interés práctico que genera el manejo arancelario del comercio exterior por su impacto recaudatorio. No obstante, no se debe olvidar la importancia que tienen las cifras estadísticas, las cuales pueden permitir ver qué sucede en los mercado de bienes a lo largo del mundo, cómo se comportan y qué tendencias pueden ser de utilidad a las empresas que se interesan en monitorear los cambios en el comportamiento específico de un producto, sus necesidades de importación y exportación, etc. Es claro que esta información no sólo es útil para diseñar las labores de producción de una empresa sino también para dirigir su producción a nuevos mercados.

En el caso de la investigación y análisis económicos, este tipo de información es todavía mucho más importante porque permite entender diversas situaciones, sucesos económicos y comportamientos comerciales dentro de una población, una industria y un país, así como para poder explicar fenómenos suscitados por la influencia de la globalización en cuanto al intercambio de mercancía se refiere y al impacto que la apertura de mercados ha generado sobre los diferentes actores nacionales.

¹⁶ Véase, por ejemplo, la siguiente URL en la página de la Organización Mundial del Comercio http://www.wto.org/english/res_e/reser_e/ersd200802_e.htm [consultada el 13/12/2008].

Conclusiones

La información estadística derivada del comercio exterior es una herramienta fundamental para entender muchos de los fenómenos que se suscitan en los mercados mundiales, pero su verdadera utilidad estriba en tres factores 1) su veracidad, 2) su estabilidad y 3) su consistencia. Cuando la información comercial cuenta con estas tres características, los análisis obtenidos tienden a ser mucho más robustos y útiles; pero cuando los datos se alejan de estos principios se hace necesario recuperar el principio de la armonización de las estadísticas internacionales.

En México este problema surge cuando aparecen productos derivados de una innovación tecnológica, como en el caso de los discos ópticos de almacenamiento, en los cuales la ventaja de información dada por el uso (potencial) de 8 dígitos no es plenamente aprovechada debido a que no existe una clasificación estable para ellos. Desgraciadamente este fenómeno es ya duradero, pues subsiste desde 1982 cuando estos dispositivos fueron creados. Esto hace que el control estadístico sea muy endeble, afectando además a la industria del ramo, la cual se ve imposibilitada para entender los fenómenos sociales y económicos que subyacen al comercio exterior de los CDs y DVDs. Un problema adicional (no mencionado aquí) sería que se estén cobrando aranceles equivocados debido a la existencia de clasificaciones muy generales.

Por otra parte es pertinente reconocer que las nuevas tecnologías de acceso a la información, como Internet, han facilitado enormemente el manejo de este tipo de información. Por lo que es posible afirmar que para el caso de México existen grandes esperanzas de que el manejo de las estadísticas de comercio exterior mejore gracias a sistemas como el SIAVI y la biblioteca virtual del INEGI. Aún y cuando estas herramientas permiten tener una información estadística más precisa con respecto al comercio exterior mexicano, todavía existen deficiencias en su uso como aquellas relativas a que la Secretaría de Economía sólo se limita a proporcionar la información hasta un nivel de 4 dígitos, haciendo inútil el esfuerzo logrado en la recolección de la información recolectada.

Idealmente sería recomendable llegar al nivel de desagregación de los Estados Unidos (10 dígitos) o de Europa (14 dígitos) para alcanzar un nivel más adecuado en el manejo de la información comercial del país, pero hay que ver la realidad mexicana en perspectiva y entender que aún falta mucho para tener un instrumento capaz de llegar a tal nivel de información; que si se tuviera permitiría un conocimiento incluso histórico del desarrollo comercial de México, muy útil tanto para las empresas, como para el sector académico. Hay que resaltar, sin embargo, que con todo y sus limitaciones, los instrumentos actuales son todavía capaces de otorgar información valiosa.

Referencias

- Carmona, J. M. (2000) *Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías*, México, ESCA IPN
- Pranteda, N. N. (2002) *Clasificación de Mercancías en el Comercio Internacional*, Buenos Aires, La Ley.
- Ricardo, D. (1985) *Principios de Economía Política*, Madrid, SARPE.
- Smith, A. (1983) *Investigación de la Naturaleza y Causas de la Riqueza de las Naciones*, Madrid, Ediciones Orbis.

Sitios en internet

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2007) “Ley de Impuestos Generales a la Importación y Exportación, LIGIE.” Disponible en la URL: <http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIGIE.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, Página Web: <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx>
- Banco de México, BANXICO, Página Web: <http://www.banxico.org.mx/polmoneinflacion/estadisticas/balanzaPagos/balanzaPagos.html>
- Organización Mundial de Aduanas, Página Web: <http://www.wcoomd.org/home.htm>
- Organización Mundial de Comercio, Página Web: <http://www.wto.org>
- Secretaría de Economía, Estadísticas de Comercio exterior, Página Web: <http://www.economia.gob.mx/?P=5400>
- Sistema de Información Arancelaria vía Internet SIAVI 2, Página Web: <http://www.economia-snci.gob.mx:8080/siaviant/siaviMain.jsp>
- Sistema de Información Arancelaria vía Internet SIAVI 3, Página Web: <http://www.economia-snci.gob.mx:8080/siaviWeb/siaviMain.jsp>

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y DESEMPEÑO DE LA INDUSTRIA COSMÉTICA EN MÉXICO

Gisela Ponce Valenzuela*

57

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar la estructura y desempeño de la industria de Perfumería, Cosmética y Artículos de Tocador e Higiene. En primer lugar, se procede a ubicar la importancia de dicha industria en el plano mundial, para, enseguida, ubicar a la industria cosmética mexicana en dicho contexto. A continuación, se procede a ubicar a la industria cosmética en el contexto de la economía mexicana. La parte central del artículo está constituida por el análisis de la estructura y desempeño de la industria de cosméticos en México, en esa sección se analizan variables claves de la industria tales como productividad, costo primo por establecimiento, remuneraciones medias, tamaño medio de planta, intensidad de capital, margen de ganancia, así como su comparación con el resto de la industria manufacturera. Se destaca que esta industria está altamente concentrada. En la siguiente sección, se hace una tipología de las empresas en la industria cosmética y finalmente se presentan las conclusiones.

Palabras Clave: industria, productividad, concentración.

Clasificación JEL: L10, L11, L66.

Introducción

Con el fin de entender la forma de reproducción y el papel que juega una industria en la economía nacional, principalmente una industria como la cosmética (de la cual no se cuenta con un análisis previo de este tipo, de dinámica y desempeño) es de gran utilidad conocer su

* Egresada de la licenciatura en Economía. UAM-Azcapotzalco.

estructura productiva, empresarial y desempeño de las distintas actividades y empresas que la conforman. Esto permite, tener una idea más clara de que las industrias, específicamente, una industria tan poco mencionada como la cosmética cumple con características de una industria eficiente y competitiva, que impulsa el crecimiento no sólo del sector al que pertenece sino de la economía nacional.

La industria de cosméticos es una importante rama en virtud de los montos de la inversión productiva y de los empleos que genera. La fabricación de cosméticos data desde tiempos muy remotos y se ha venido consolidando como una industria moderna y competitiva, capaz de impactar positivamente a la economía nacional y mundial.

La presencia de empresas extranjeras en la industria de cosméticos en México es factor determinante del rumbo y caracterización actual de la misma. Esto es importante, porque una vez detectadas las debilidades y fortalezas de la industria, es posible diseñar políticas diferenciadas para poder impulsar el crecimiento de cada empresa de acuerdo con sus características particulares.

1. Estructura General de la Industria de Cosméticos

El sector industrial¹ ha sido un factor importante en el crecimiento y desarrollo de la economía en el mundo. Particularmente, la industria de Perfumería y Cosméticos forma parte de este sector, y ha dado a México un lugar importante internacionalmente, tanto en América Latina como en el resto del mundo. En México la industria se conoce como de Perfumería, Cosmética y Artículos de Tocador e Higiene.

La venta mundial de Perfumería y Cosméticos ha tenido una disminución en su ritmo de crecimiento durante los últimos cuatro años, como se observa en la gráfica 1. El ritmo de crecimiento de las ventas a nivel mundial ha disminuido en más de la mitad según datos proporcionados por la Canipec². Por otro lado el ritmo de crecimiento de las ventas en el continente americano fue acelerado principalmente en el periodo comprendido entre 2002 – 2005. Cabe señalar que la participación que ha tenido América a nivel mundial se mantiene en aumento en los últimos tres años, aunque no alcanza el nivel de participación del 34% que se tenía en el 2002.

El valor mundial de la industria alcanza los 270,000 millones de dólares, realizando una tercera parte de las ventas en América, cerca de 87,000 millones de dólares, el máximo en los últimos cuatro años.

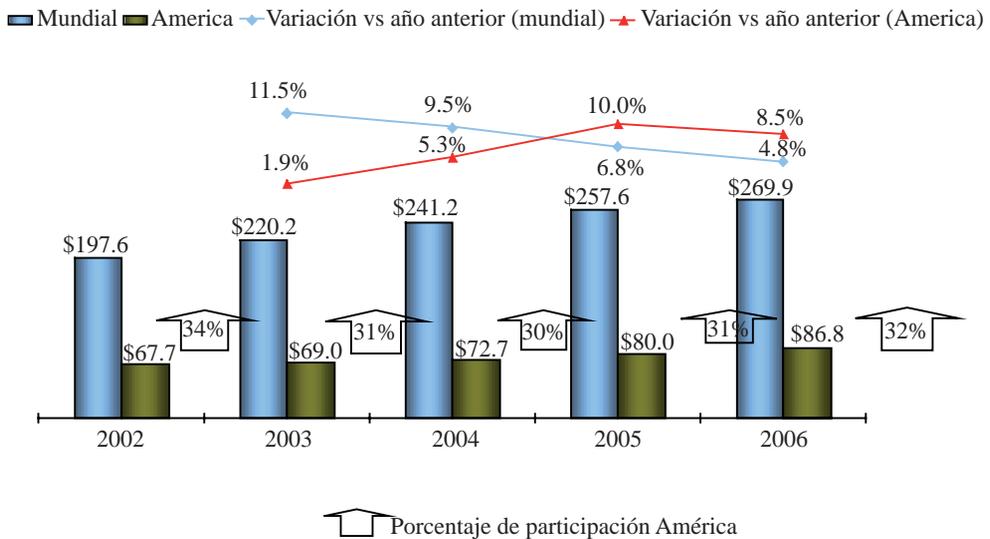
¹ El término industria se define como el conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos naturales, así como la instalación dedicada a operaciones, y el conjunto de varios géneros, de todo un país o de parte de él. Aunque el significado del término en castellano es bastante amplio, casi siempre, el adjetivo industrial sugiere actividades donde es necesario el uso de máquinas para transformar materias primas en productos acabados. (Cabral, 1997:15).

² Cámara Nacional de la Industria de Perfumería, Cosmética y Artículos de Tocador e Higiene (Canipec).

México tiene una participación en las ventas totales del sector del 3% a nivel mundial y del 8% con respecto a América. La participación de las ventas en México ha caído. Es interesante aclarar que si bien México tiene una importancia significativa a nivel continental, es Estados Unidos quien sigue siendo el máximo vendedor de la industria. La Industria Cosmética en México tendría que hacer ciertas reformas para impulsar más su mercado y hacerlo cada vez más productivo y competitivo a nivel internacional.

La competitividad en la industria podría basarse en actividades estratégicas o prioritarias de la misma industria. Las actividades estratégicas podrían estar enfocadas a expandir el mercado, si bien, los principales consumidores son las mujeres, los hombres en la actualidad representan un mercado a la alza. Es por ello que cada vez más empresas líderes apuestan por dicho mercado

Gráfica 1
Venta de Perfumería y Cosmética mundial y tasas anuales de crecimiento
(miles de millones de dólares)



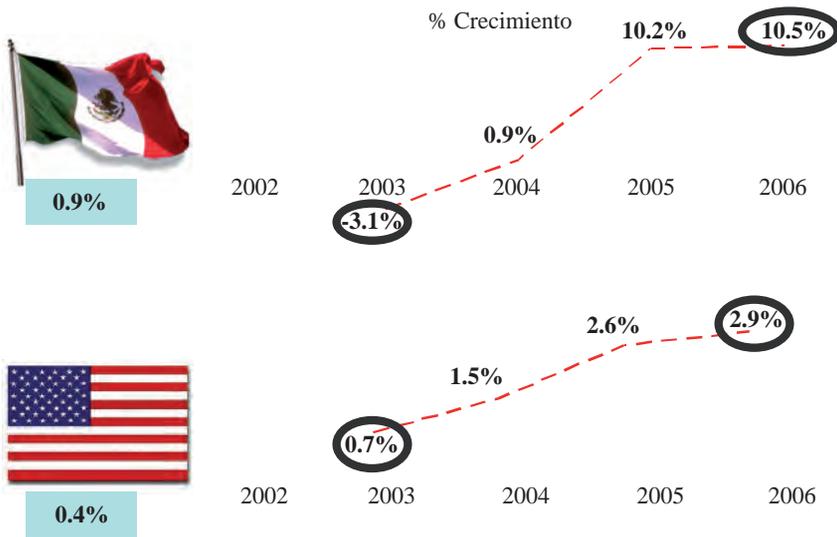
Fuente: Euromonitor (2007). Memoria estadística.

La Industria Cosmética representa el 0.9% del PIB de México y ha aumentado desde el 2004 con un crecimiento del 10% en 2006 versus el año previo, lo que nos lleva a concluir que la industria está teniendo una presencia importante en el mundo industrial de México. Aunque es importante señalar que es una industria joven y con expectativas de rápido crecimiento, pero no tan significativa para el crecimiento de la economía en su conjunto. (Véase gráfica 2).

Un sector industrial está compuesto por un conjunto de empresas que producen un mismo producto o un conjunto de productos relacionados entre sí (Cabral, 1997:15). Diversas instituciones elaboran clasificaciones estadísticas según sectores de actividad. La rapidez de introducción de nuevos productos, la aparición de nuevos mercados y la necesidad de comparar internacionalmente la información estadística hace que las clasificaciones se revisen cada cierto tiempo (generalmente cada cuatro años).

Gráfica 2
Venta de Perfumería y Cosmética
En relación al PIB 2006

60



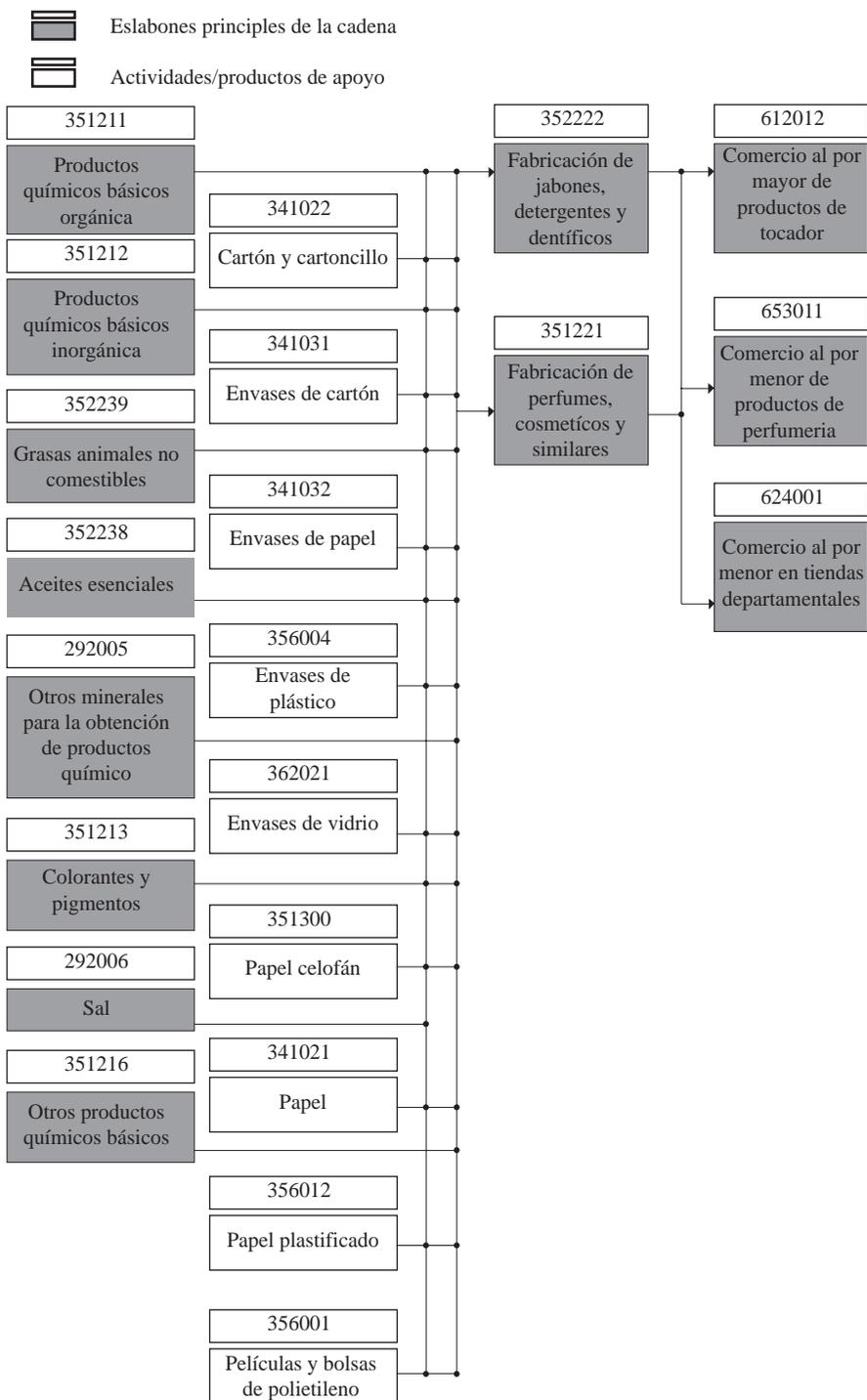
Fuente: Euromonitor (2006). Memoria estadística.

La cadena productiva³ de la industria, que presenta el Sistema de información Empresarial Mexicano (Véase cuadro 1), está constituida de dos etapas: la primera etapa (base de la cadena) se refiere a la producción de las materias primas y la segunda etapa (actividad principal) es la producción del producto final que son los perfumes, cosméticos y similares. Entre estas dos etapas se encuentran las actividades/productos que sirven de apoyo para la fabricación del producto final. Como se observa en el mapa la industria de cosméticos no tiene una sectorización independiente como el sector automotriz o cervecero, es decir, la industria se considera en conjunto con la perfumería y otros artículos. Puede presentarse por tanto un problema con las clasificaciones sectoriales que tiene que ver con las empresas multiproducto.

³ El concepto de cadenas productivas se refiere a todas las etapas comprendidas en la elaboración, distribución y comercialización de un bien o servicio hasta su consumo final.

Cuadro 1

Mapa descriptivo de la Cadena Productiva Jabones, Detergentes y Cosméticos



Fuente: Sistema de Información Empresarial Mexicano.

La venta total de la industria de Perfumería y Cosmética en 2006, fue de \$49,858 millones de pesos. El mercado total de la industria para el año 2006 tuvo un aumento de cerca del 8% en pesos corrientes con relación al año anterior.

2. Estructura y desempeño de la Industria de Cosméticos en México

La industria cosmética pertenece al sector químico. El sector químico es el más grande de la economía mexicana por su valor de producción. La industria cosmética, al igual que el sector al que pertenece, adquiere los insumos necesarios dentro del mismo complejo, por lo que, da a la industria la propiedad de ser una industria semicerrada en este aspecto.

62

En el análisis de este trabajo se aceptan los principales postulados de la escuela de estructura – desempeño de la teoría de la organización industrial, que reconoce que la estructura de un mercado define el comportamiento competitivo de las empresas que en él participan, y por tanto, del desempeño no sólo del mercado sino también de las empresas.

Algunos indicadores de la industria referentes a la estructura de su mercado y de su desempeño se muestran en el cuadro 2. En él se puede observar que la fabricación de cosméticos mantiene un nivel importante de cada uno de los indicadores que se enlistan en el mismo, principalmente con relación al subsector al que pertenece, que es la industria química. Como se observa en cuadro 2 si se comparan dichos indicadores de desempeño con el complejo químico⁴, se observa que la productividad, el costo primo por establecimiento, las remuneraciones medias, el tamaño medio de la planta, la intensidad de capital y el margen de ganancia superan los valores de la industria manufacturera, empero mantiene una estrecha similitud con los valores de la industria química que es el subsector al que pertenece.

En lo concerniente al tamaño medio de la planta, se observa que la fabricación de cosméticos supera significativamente a la industria manufacturera, ya que mientras en la industria cosmética es de \$64, 492.89, en el total nacional es de \$8, 313.26. Esta diferencia de 7.75 veces, obedece a que la fabricación de cosméticos requiere montos elevados de capital y plantas de gran tamaño capaces de generar elevados niveles de producción. Eso también justifica la mayor intensidad de capital de la fabricación de cosméticos, con \$9, 591.04 miles de pesos de activos por trabajador, mientras que en el total manufacturero este monto asciende a \$3, 828.31 miles de pesos.

Las condiciones anteriormente planteadas se reflejan en las mayores remuneraciones de la fabricación de cosméticos respecto al total nacional, puesto que asciende a \$115 260 al año por trabajador, en tanto que en la industria manufacturera son de \$69 730; esto es, en la fabricación de cosméticos los trabajadores perciben ingresos 64% superiores al total nacional.

⁴ Los complejos sectoriales son bloques de actividades productivas fuertemente relacionadas entre sí y débilmente con el resto de la economía. (Chávez, 2000: 19)

Cuadro 2
Indicadores de estructura y desempeño

<i>Codigo</i>	<i>Productividad (miles de pesos)</i>	<i>Costo Primo por establecimiento (miles de pesos)</i>	<i>Remuneraciones Medias (miles de pesos)</i>	<i>Tamaño medio de planta (miles de pesos)</i>	<i>Intensidad de Capital (miles de pesos)</i>	<i>Margen de Ganancia (porcentaje)</i>
31 -33 Industrias manufactreas	221.02	6,797.17	69.73	8,313.26	3,828.31	0.23
325 Industria química	660.94	113,771.60	159.15	132,766.99	132,766.99	0.25
3256 Fabricación de jabones, limpiadores y preparaciones de tocador	521.13	47,401.24	131.21	59,639.95	10,006.70	0.35
32562 Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador	505.46	44,853.58	115.26	64,492.89	9,591.04	0.41
325620 Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador	505.48	44,853.58	115.26	64,492.89	9,591.04	0.41

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI - Censos Económicos 2004. Resultados definitivos.

El siguiente paso es realizar el análisis de los indicadores anteriores, pero referidos en particular a cada estrato de participación. En México la clasificación de los establecimientos con fines de estratificación, se hace conforme al personal ocupado. INEGI define al personal ocupado como “aquellas personas que trabajan en el establecimiento, cubriendo como mínimo una tercera parte de la jornada laboral diaria, ya sea de planta o de manera eventual, recibiendo o no un sueldo o salario, así como a aquellas personas que trabajan fuera del establecimiento, dependiendo laboral y legalmente de él”. De lo anterior se desprende que el personal ocupado es aquel que está bajo la tutela del establecimiento, legal y laboralmente.

Cuadro 3
Indicadores por Estrato de Personal Ocupado

<i>Estrato de Personal Ocupado</i>	<i>Unidades Económicas</i>	<i>Productividad (miles de pesos)</i>	<i>Costo Primo por establecimiento (miles de pesos)</i>	<i>Reenumeraciones Medias (miles de pesos)</i>	<i>Tamaño medio de Planta (miles de pesos)</i>	<i>Intensidad de capital (miles de pesos)</i>	<i>Margen de Ganancia (porcentaje)</i>
total	301	505.46	44,853.58	115.26	64,492.89	141.09	0.41
MICRO							
De 0 a 2	71	6.68	199.86	30.99	162.86	45.64	-0.23
De 3 a 5	50	51.74	593.30	57.23	593.30	78.02	-0.04
PEQUEÑA							
De 6 a 10	51	49.50	1,686.88	63.00	1,551.47	47.53	-0.07
De 11 a 15	22	112.92	2,946.05	47.19	3,733.23	56.50	0.22
De 16 a 20	14	73.28	2,994.00	34.43	3,633.71	59.65	0.19
MEDIANA							
De 21 a 30	14	-86.70	10,337.14	38.60	7,195.57	483.23	-0.44
De 31 a 50	18	64.70	7,383.56	40.81	8,132.44	52.70	0.11
De 51 a 100	22	160.18	23,692.00	58.91	30,058.86	58.91	0.23
GRANDE							
De 101 a 250	17	210.90	34,741.24	57.51	58,138.18	130.90	0.41
De 251 a 500	13	672.65	401,460.08	128.13	567,137.85	113.58	0.33
De 501 a 1000	3	308.39	589,408.00	89.67	929,036.00	47.17	0.39
De 1001 y mas	3	1,060.33	1,629,219.67	215.48	2,367,817.67	301.17	0.55

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI - Censos Económicos 2004. Resultados definitivos.

Podemos observar que al relacionar los distintos indicadores, se puede concluir que la mayor productividad está asociada con mayores márgenes de ganancia, pese a que existe también una correlación positiva entre productividad y remuneraciones medias. Esto indica que las ganancias derivadas de mayores productividades exceden las mayores remuneraciones, manteniendo un excedente para los empresarios. Visto desde otra manera se puede afirmar que las mayores remuneraciones no pesan sobre las empresas, ya que están más que justificadas con las altas productividades, lo que compensa con creces el incremento en los salarios.

Se espera que los incrementos de la producción en parte se asocien al uso de maquinaria y equipo de forma más intensiva. La evidencia empírica, con base en la situación particular de la industria cosmética, muestra una relación positiva entre ambas variables: el incremento en la intensidad de capital se asocia a un incremento en la productividad del trabajo. Por otro lado, los estratos que muestran tamaños de planta mayores, conllevan un mayor gasto primo por establecimiento, lo que se traduce en mayores productividades, y viceversa. También existe una asociación entre el tamaño medio de planta grande y las altas remuneraciones.

Finalmente, la relación productividad y tamaño medio de planta, indica que las grandes dimensiones de la empresa le permiten generar ventajas competitivas importantes derivadas de las economías de escala; siendo las empresas que presentan mayores márgenes de ganancia y mayores productividades.

El tamaño medio de la planta es grande en la industria cosmética, por tanto, se puede inferir que genera barreras a la entrada y altos grados de concentración. De hecho al observar el conjunto de variables referentes a cada estrato, se logran observar patrones claros de asociación del tamaño de mercado con el tamaño de la planta, la productividad, las remuneraciones, la concentración o la eficiencia de los mercados.

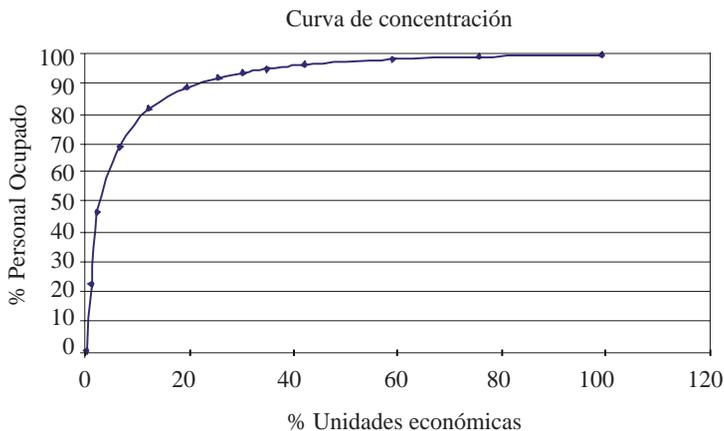
2.1 Concentración⁵ de mercado

Uno de los determinantes de la estructura de un mercado es el tamaño de mercado, la concentración de los productores, las distintas alternativas técnicas o escalas de producción, y en especial de las barreras a la entrada y la manera en que éstas se refuerzan por los procesos de aprendizaje.

Al estudiar la estructura del sector el propósito es incluir el análisis y descripción de algunos elementos como son: la estructura de mercado que prevalece en la industria cosmética, el tamaño y número de firmas; la diferenciación de los productos y la existencia de las barreras de entrada.

Como se puede observar en la gráfica siguiente, la industria está altamente concentrada, debido a que, como se observa, la curva es fuertemente ascendente, alcanzando rápidamente el tope superior de la escala vertical.

Gráfica 3
Curva de Concentración de la clase 325620: Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI - Censos Económicos 2004. Resultados definitivos.

⁵ Las medidas de concentración pretenden medir, de modo simplificado, la proximidad de un mercado a una estructura de competencia perfecta o bien a una de monopolio. La idea que subyace en las medidas de concentración es que cuanto más próxima esté la estructura de un mercado a una situación extrema de monopolio o de competencia, más próximos serán también el comportamiento y los resultados de ese mercado al extremo considerado. (Cabral, 1997: 18-19)

El decir que la industria cosmética es altamente concentrada, nos permite concluir que existe poder de mercado por parte de las empresas más grandes. Por lo que el tipo de mercado se encuentra en una situación extrema de monopolio u oligopolio.

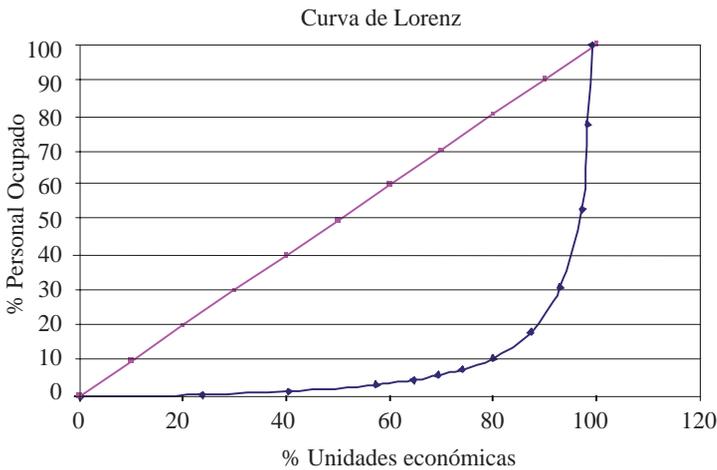
Con tal concentración se deduce que es poco probable que dentro de la industria se obtenga una óptima asignación de recursos; se afecta así la eficiencia de cada una de las empresas, debido a que los monopolistas y/o oligopolistas no tiene un incentivo acusado que les asegure la asignación óptima de sus propios recursos. A partir de tal concentración también podemos deducir que, la industria cosmética presenta un problema de concentración de la riqueza, ya que los beneficios sólo van parar a las empresas más grandes.

Además, con base en la información anterior, de acuerdo a lo que menciona Utton (1975), la industria cosmética tiene una alta concentración de mercado. A partir de la cuál, podría resultar lógico que los beneficios puedan crecer si se establecen acuerdos entre empresas, con el objeto de aumentar su poder de mercado, disminuyendo, en consecuencia, la competencia; a estos acuerdos se les llama colusión.

Como se puede en la gráfica 4, se confirma la alta concentración que tiene la industria cosmética en México. Por lo tanto, es más probable que las empresas de esta industria, tengan incentivos a emprender investigación y desarrollo, que estimule el cambio tecnológico, debido a la protección del mercado en el que están (un mercado monopolístico u oligopolístico en donde el conocimiento de los nuevos productos y procesos no se extiende rápidamente entre las empresas de la industria).

66

Gráfica 4
Curva de Lorenz⁶ de la clase 325620: Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI - Censos Económicos 2004. Resultados definitivos.

⁶ La curva de Lorenz es una representación gráfica utilizada frecuentemente para plasmar la distribución relativa de una variable en un dominio determinado. (Velázquez, 2002: 5).

La concentración en la fabricación de cosméticos es alta, en promedio, los cuatro mayores establecimientos de la industria tienen el 30.49% del personal ocupado total de la actividad en cuestión. Esto se debe a que las industrias con mayores índices de concentración son las que tienen un mayor número de personal ocupado. Lo cual se relaciona directamente con las remuneraciones y con la productividad. Es decir, aquellas industrias más concentradas son las que tienen mayores productividades. Aparentemente eso se asocia al hecho de que en las empresas concentradas, la diferencia entre el número de establecimientos existentes y el técnicamente eficiente es reducida, lo que permite trabajar con niveles más elevados de productividad. Éstos se traducen en mayores niveles de rentabilidad, lo que se explica porque el crecimiento de la concentración está acompañado de incrementos importantes en las remuneraciones que son compensados por el crecimiento de la productividad.

Cuadro 7
Concentración (Cr_4)

<i>Código</i>	<i>Cr4 por empleo (%)</i>	<i>Cr4 por producción (%)</i>
325620 Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador	30.49	41.38

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI - Censos Económicos 2004. Resultados definitivos.

Al hablar de sobre la estructura del mercado, es costumbre estudiar los casos extremos de monopolio y competencia perfecta. Sin embargo, se puede comprobar que la mayoría de los mercados se encuentra en una situación intermedia entre monopolio y competencia perfecta. Es decir, si se encuentra sólo un fabricante de un determinado producto, para que se trate de un monopolio, es necesario, que no exista algún fabricante de un producto que sea sustituto. Por otro lado, en muchos mercados que se aproximan al modelo de competencia perfecta en cuanto al número de empresas, se nota en ocasiones la existencia de una cierta diferenciación entre los productos de las distintas empresas (Cabral, 1997:25).

Una primera solución para este desfase entre la teoría y la práctica consiste en generalizar los modelos de monopolio y de competencia perfecta; surgen así los modelos de las empresas dominantes⁷ y de competencia monopolística⁸. La estructura de mercado que caracteriza a la industria de cosméticos, es de competencia monopolística, es decir, el número de empresas

⁷ El modelo se basa en las siguientes hipótesis: (i) las empresas pequeñas se comportan como precio aceptantes, (ii) la empresa dominante se comporta como una empresa con poder sobre los precios (price maker). (Cabral, 1997:25).

⁸ El número de empresas es muy grande, por lo que la estrategia de cada empresa tiene un impacto despreciable en las restantes empresas; además el producto vendido no es exactamente homogéneo. (Cabral, 1997: 25).

es grande pero el producto vendido no es exactamente homogéneo, es decir, los productos están diferenciados, aunque dicha diferenciación es espuria, se basa simplemente en toques de originalidad.

3. Las Empresas de Cosméticos en México

La mayoría de las empresas son diminutas unidades propiedad de una única persona; son las empresas de propiedad individual. En el caso de fabricación de cosméticos, las empresas de propiedad individual, representan sólo el 17% del total. En la industria el 83% restante de las empresas, son sociedades anónimas; característica de las economías de mercado avanzadas.

68

De las 84 empresas, el 53% son empresas productoras, el 43% distribuidoras, el 17% maquiladoras y el 14% son proveedores de materias primas. De la misma manera 24% de ellas se dedican a dos actividades y el 3% a tres. De las empresas con un solo giro el 44% son industriales, el 36% son distribuidoras, el 12% proveedoras y el 8% maquiladoras. De las empresas con dos giros, productoras y distribuidoras es la combinación con mayor relevancia, con el 36% de las empresas.

Con base en el Sistema de Información Empresarial Mexicano, de un total de 84 empresas que pertenecen a la Fabricación de cosméticos, el 37% lo hacen en un ámbito de operación local, el 2% en uno regional, el 57% a nivel nacional y sólo el 4% a nivel internacional.

Cuadro 9
Ámbito de operación de las empresas

<i>Ámbito de operación</i>	<i>No. Empresas</i>	<i>%</i>
Local	31	37%
Regional	2	2%
Nacional	48	57%
Internacional	3	4%

Fuente: Elaboración propia con datos de SIEM.

Las exportaciones del total de empresas de la industria, representa sólo el 32%, mientras que las empresas que importan son el 46%. Dicho de otra manera de las 84 que se dedican a la fabricación de cosméticos, 27 de ellas exportan, 39 importan y 23 exportan e importan; por lo que la industria presenta déficit en su balanza comercial, es decir, se importa más de lo que se exporta.

Cuadro 10
Balanza comercial

<i>Balanza Comercial</i>	<i>No. Empresas</i>	<i>%</i>
Exportaciones	27	32%
Importaciones	39	46%
Exportan e importan	23	27%

Fuente: Elaboración propia con datos de SIEM.

El 76% de las empresas laboran un solo turno de trabajo; 8% dos turnos, y 16% restantes, tres turnos, en 2006. Como se puede observar en la gráfica 18, del periodo comprendido de 2004 a 2006, las empresas que trabajaban dos turnos han disminuido considerablemente; ahora solo la mitad para 2006 laboran con dos turnos.

En las empresas que laboran un solo turno, 57% emplean más del 70% de su capacidad instalada. Con relación a las compañías que laboran dos turnos, todas emplean más del 70% de su capacidad instalada. Mientras las que trabajan tres turnos, la mitad de ellas ocupa el 50% ó menos de su capacidad instalada. Por tanto, laborar con dos turnos es más eficiente debido a que, se hace un mejor uso de la capacidad instalada; sin embargo sólo el 8% de las empresas laboran con un turno.

En 2006, las empresas contrataron un total de 20,843 trabajadores, 15% menos que en el 2005 (24,484); 18% están constituidos por personal de outsourcing⁹; 17%, en administración; 31% en el área comercial y los 28% restantes están ubicados en producción. Podemos decir por tanto que, el trabajo que más requiere la industria de cosméticos es trabajo no calificado.

En 2006, 88% de las empresas de la Industria de Cosméticos adquirieron insumos extranjeros. Mientras que los insumos de origen nacional consumidos por las empresas es de 97%. Aunque los insumos son principalmente de origen nacional, el uso de insumos extranjeros es alto; lo que refirma lo que se mencionó con anterioridad, la industria importa más de lo que exporta.

Es importante señalar la forma de pago en la que ha incurrido la industria, en 2006, la compra a crédito de insumos de las empresas a proveedores nacionales representó 93% del total adquirido, en tanto que la compra a crédito a extranjeros fue del 100%. Esto quiere decir, que la industria tiene un índice alto de cartera vencida, que se cuenta como deuda externa.

Finalmente, como se mencionó al principio del artículo, las empresas buscan maximizar sus utilidades, tratando de incurrir en las menores perdidas posibles. En 2006, 69% de las empresas obtuvieron utilidades, mientras que el 31% restante obtuvieron pérdidas.

⁹ Es el uso de recursos exteriores a la empresa para realizar actividades tradicionalmente ejecutadas por personal y recursos internos. Es una estrategia de administración por medio de la cual una empresa delega la ejecución de ciertas actividades a empresas altamente especializadas. (Ricossa, 2002: 443.)

Conclusiones

La estructura de mercado que presenta la industria es de competencia monopolística, lo que determina el comportamiento de sus empresas; las cuales compiten entre si con productos similares pero diferenciados de algún modo. Lo que se articula con el giro al que se dedican las empresas, como se vio, aunque los giros dentro de la industria parecen ser diferentes, lo que ocurre simplemente es la diferenciación del producto.

Las altas productividades para las pequeñas y medianas empresas están basadas en los bajos costos, en un tipo de competencia espuria, en donde lo importante es elevar la productividad mediante el uso intensivo del factor trabajo, especialmente en el tipo de personal no calificado; a diferencia de las tres grandes empresas que basan sus altas productividades en un tipo de competencia dinámica, es decir, mediante innovación tecnológica, diferenciación del producto, propaganda y publicidad, expansión de ventas a nuevos mercados, etc., vale decir que dichas empresas son de origen extranjero, cuya innovación tecnológica proviene del país de origen.

70

Bibliografía

- Cabral, Luis (1997). *Economía Industrial*. Madrid: McGraw-Hill.
- Canipec. (2006). *Memoria estadística*. (en línea) México: Canipec. Disponible en <http://www.oficinaonline.com/canipec/memoriaestadistica/> (2008: 25 de julio).
- Canipec. (2007). *Boletín Info Canipec*. (Versión académica). Recuperada el 30 de septiembre de 2008. Disponible en: <http://www.canipec.org.mx/>
- Chávez, Ma. Flor, Ma. Beatriz García, Heliana Monserrat, Josefina Flores, Eunice Taboada y Leticia Velázquez (2000). *Estudios sectoriales de las manufacturas mexicanas*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Ricossa, Sergio. (2002). *Diccionario de economía*. (tercera edición). México: siglo XXI. p. 74.
- Utton, M.A. (1975). *Concentración Industrial*, Madrid: Editorial Alianza.
- Velázquez, Leticia. (2002). Concentración, diferenciación de productos y barreras a la entrada. El caso del Sector Automotriz Mexicano. Paquete didáctico. p. 5.

EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE LA INDUSTRIA QUÍMICA: ANÁLISIS TÉCNICO-ECONÓMICO PARA UNA PLANTA DE REFRIGERACIÓN MECÁNICA UTILIZANDO UNA MEZCLA PROPANO/BUTANO 90/10% O AMONIACO

Felipe Javier Trejo Salas*

71

Resumen

El decidir llevar o no a cabo un proyecto, o seleccionar la mejor alternativa de un conjunto de opciones técnicamente viables o priorizar la ejecución de diversas fases de un proyecto para que éste sea autofinanciable, requiere de un análisis tanto técnico como económico, basado fundamentalmente en criterios utilizados tanto por economistas como por ingenieros de diversas ramas y que son los siguientes: Valor Presente Neto (VPN), Tasa interna de retorno o de Rentabilidad (TIR), el Flujo de Efectivo Descontado (FED) y la relación Beneficio/Costo. En muchas ocasiones, el economista parte de información generada por los ingenieros, como son los costos fijos y los costos variables y a partir de una base económica hace la evaluación del proyecto. El presente artículo presenta una metodología para estimar ambos costos y evaluar la bondad económica de un sistema de refrigeración mecánica para almacenar productos alimenticios y decidir si se utiliza una mezcla refrigerante propano/butano o se utiliza amoniaco.

Palabras Clave: Evaluación de proyectos; beneficios; costos.

Clasificación JEL: O22

Introducción

La toma de decisiones en los proyectos involucra necesariamente determinar los diversos costos, así como sus beneficios. El tomador de decisiones deberá evaluar un proyecto de inversión y comparar su situación de riqueza con y sin el proyecto. Un proyecto es rentable si al final de su vida útil el valor capitalizable del flujo de beneficios o fondos netos es ma-

* Alumno de la Licenciatura en Economía. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

yor que cero, cuando estos se capitalizan haciendo uso del tipo de interés pertinente para el capitalista. El proyecto se justifica solo si la riqueza que puede acumularse al final de su vida útil es mayor que la que se puede obtener en usos alternativos de los recursos. Esta “regla de decisión” es correcta y universalmente aceptada, sin embargo la fórmula más conocida de esta regla está expresada en términos del valor actual o valor presente del flujo de beneficios netos VPN. Obviamente, existen otros indicadores para las decisiones de inversión como es la tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad TIR, la relación beneficio/costo B/C y el periodo de recuperación descontado PRD.

Estimación de costos

72

Los costos se clasifican en fijos (directos e indirectos), es decir, los que no dependen de los volúmenes de la producción: equipo, edificios, terreno, maquinaria, etc.; costos variables, aquellos que dependen de los volúmenes de producción: materia prima, energía eléctrica, vapor, etc.; hundidos, aquellos que son irrecuperables, tales como investigación y desarrollo, patentes, ingeniería, etc.

De acuerdo a la American Association of Cost Engineers (AACE), el estimado de costos puede ser de la siguiente manera: orden de magnitud, estudio, preliminar, definitiva y detallada.

El estimado de orden de magnitud involucra un error del 40 al 45% y tiene como objeto un estudio de rentabilidad y el tiempo utilizado es muy rápido; el estimado a nivel estudio tiene un error del 25 al 40% y es para diseño preliminar, utilizando un tiempo rápido; el estimado preliminar tiene un error que va del 15 al 25% y es para aprobación del presupuesto y requiere un tiempo medio; la estimación definitiva tiene un error del 10 al 15% y tiene por objeto el control de la construcción y requiere de un tiempo lento, y la estimación detallada tiene un error del 5 al 10% y tiene por objeto los contratos “Llave en mano” y requiere un tiempo muy lento.

Dependiendo del nivel de tipo de estimación se requiere información con determinado detalle, así para el nivel de estudio se combina la estimación de orden de magnitud con factores específicos, en tanto que a nivel preliminar se utiliza una lista de equipos con tipos y dimensiones (principal y auxiliar), diagramas de flujo de proceso; en tanto que para una estimación definitiva se requiere lista de equipos con tipos y dimensiones, hojas de datos de equipo de proceso, diagramas de tubería e instrumentación, dibujos mecánicos, volumen de obra, etc. La metodología aquí presentada se puede considerar como de nivel de estudio o preliminar.

Los costos de capital total invertido son la suma de los costos directos e indirectos. Los costos directos incluyen el costo de equipo y su montaje; los materiales (instrumentos, obra eléctrica, tuberías), la obra civil, las estructuras, el aislamiento y la pintura. Los costos indirectos involucran las licencias, el transporte, la ingeniería y las contingencias.

El método empleado en el presente trabajo, se basa en estimar el costo del equipo principal de la planta y a partir de este costo estimar los costos de capital total invertido a través de diversos factores como se detalla posteriormente.

Costo del equipo de proceso

El costo del equipo de proceso se puede hacer mediante diversas metodologías: costo histórico, costo del fabricante o mediante literatura especializada. Las empresas dedicadas al desarrollo de proyectos, como Ingenieros Civiles Asociados (ICA), Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), o Triturados Basálticos (TRIBASA), cuentan con bancos de información actualizada. Consultar a proveedores a veces se vuelve muy complicado porque ellos “van sobre una probable venta”, por lo que en este trabajo se propone el uso de literatura especializada específicamente el uso del Process Equipment Cost Estimation¹ que puede ser encontrado de manera gratuita a través de Internet. Este documento permite estimar el costo de equipos de proceso de la industria química de manera gráfica, para lo cual se cuenta con gráficas para tanques horizontales, verticales, de almacenamiento, bombas centrífugas, reciprocantes, cambiadores coraza-tubo, torres de destilación, etc., los costos están dados para el año 2001 por lo que deben ser actualizados al año de estudio. Otro documento, tal vez menos formal que el anterior, pero que también permite estimar el costo de los equipos de proceso se encuentra en la página de Internet www.matche.com.

Costo de capital total invertido

El método utilizado es el de Peters & Timmerhuse y consiste en estimar el costo del equipo de proceso como la suma del costo de todos los equipos y que representa del 15-40% del costo total de la planta (costo del capital: costos directos e indirectos). Por ejemplo si una planta tiene cinco compresores que cuestan 5 millones de Dlls., 10 bombas que cuestan 3 millones de dólares, el costo del equipo de proceso será de 8 millones de dólares y el costo total de la planta (costo de capital) será de $8/0.25 = 32$ millones de dólares, considerando un promedio de 25%.

Los factores sugeridos por el autor del método son los siguientes: Costos directos (1) Equipo 15-40%, (2) Instalación de equipo 6-14%, (3) instrumentación y control 2-12%, (4) tubería instalada 4-17%, (5) sistema eléctrico 2-10%, (6) edificios 2-18%, (7) preparación de terreno 2-5%, (8), (9) servicios 8-30%, (10) terrenos 1-2%; Costos indirectos (11) ingeniería y supervisión 4-20%, (12) construcción 4-17%, permisos legales 1-3%, (13) mano de obra en la construcción 2-6% y (14) contingencias 5-15%.

¹ www.nsl.doe.gov/energy-analysis/pubs

Actualización de costos

Existen diversos índices que permiten la actualización de los costos al año de estudio, como son los índices de Marshall (para todas las industrias y la industria de los procesos químicos); los índices de Nelson-Farrar utilizados para refinerías y los índices del Chemical Engineering para estimar costos de plantas industriales. En cualquiera de los casos, la variación entre el uso de un índice u otro, es mínima para los índices de Marshall y Nelson que no llegan al 1% para el periodo 1987-2007 y del 10% entre estos índices y los del Chemical Engineering que es del 11%.

Proceso de refrigeración

74

La conservación de alimentos es y ha sido una necesidad para garantizar la alimentación de una comunidad. El hombre ha utilizado diversos procesos para lograr que los alimentos duren más tiempo y puedan ser consumidos antes de descomponerse, así tenemos procesos que utilizan conservadores químicos, salmueras, deshidratación, etc.; sin embargo, el más utilizado en la industria y en los hogares, es el sistema de refrigeración mecánica utilizando un gas como fluido refrigerante.

El proceso de refrigeración en estudio consiste en evaluar una planta que permita almacenar diversos productos alimenticios a niveles de 0 °C utilizando como fluido refrigerante: a) Una mezcla propano/butano 90/10% mol y b) Amoniaco. La planta será diseñada para refrigerar 1000 Ton de refrigeración máxima, 500 Ton normal y 250 Ton como mínima. Además se prevé que el proyecto dure 10 años con los siguientes volúmenes de ventas en Toneladas de Refrigeración, Tabla No. 1

Tabla No. 1

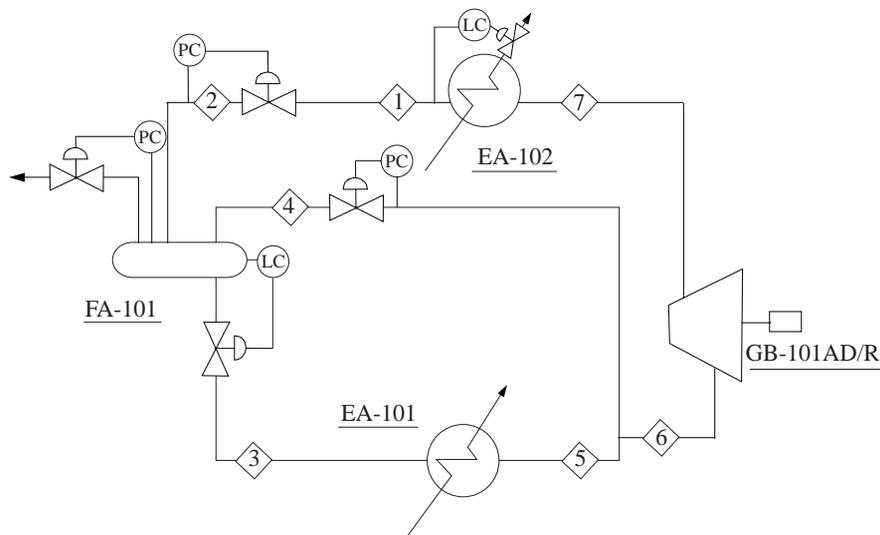
Año	0	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vevtas Ton	0	250	400	500	750	800	950	1000	1000	1000	1000

Fuente: elaboración propia.

El proceso consiste en lo siguiente: El gas refrigerante líquido es expandido a través de una válvula a una presión que permita alcanzar - 5 °C e intercambie calor en la cámara de refrigeración EA-101 y la mantenga a 0 °C. La mezcla producida durante la expansión es separada en el tanque separador FA-101, el líquido se envía a la cámara de refrigeración EA-101 en donde cede su calor latente de vaporación y es enviado a cuatro compresores y uno de relevo GB-101AD/R, el gas comprimido es condensado en el intercambiador coraza-tubo EA-102 y el líquido es expandido para cerrar nuevamente el ciclo. El fluido refrigerante será condensado con agua a 20 °C, para lo cual se utilizará un sistema de enfriamiento con torre de enfriamiento en circuito cerrado y con pérdidas por evaporación del 5% de agua.

El esquema de flujo de proceso se señala en la figura 1 y las características del equipo para cada alternativa se resumen en la tabla número 2.

Figura No. 1
Esquema de flujo de proceso:
Planta de refrigeración Mecánica



Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 2
Lista de Equipo

<i>Clave</i>	<i>Servicio</i>	<i>Alternativa A</i>	<i>Alternativa B</i>
EA-101	Cámara de refrigeración	1000 Ton	1000 Ton
EA-102	Condensador de refrigerante	3408 Mkcal/h	3386 Mkcal/h
FA-101	Acumulador de refrigerante	1372mmDIx4267mmTT	1372mmDIx4267mmTT
GB-101AD/R	Compresor de refrigerante	211HP	200HP

Fuente: Elaboración propia

Estimado de costos de equipo y costos de capital. La tabla número 3 y la tabla número 4 muestran los costos del equipo de proceso y el costo total de capital, utilizando valores promedio de los señalados por Peters & Timmerhuse, para cada una de las alternativas.

Tabla No. 3
Alternativa A

<i>Desglose del Calculo del equipo</i>		<i>Costo millones Dlls 2008</i>	
	CAMARA DE REFRIGERACION	0,114	Total del equipo
EA-101	Condensadores U=150 Pag. 12		1 Proceso 23,0 4,813
	Area = $Q/U*DT=ft^2$ Heuristic Rules		2 Instalación 8,3 1,737
	1 cambiadores de 8000 ft2 del Process		Instrumentación
	Equipment Cost		3 (instalada) 9,2 1,925
	Estimation P-16		4 Tubería (instalada) 7,3 1,527
	Costo en Millones de Dlls US		Equipo eléctrico
	CONDENSADOR REFRIGERANTE	0,125	5 (instalado) 4,6 0,963
	Condensadores U=150 Pag. 12		Edificios (incluyendo
	Area = $Q/U*DT=ft^2$ Heuristic Rules		6 servivios) 4,6 0,963
	1 cambiadores de 9000 ft2 del Process		7 Terreno y 1,8 0,377
	Equipment Cost		acodicionamiento
FA-101	Estimation P-16		Servicios auxiliares
	Costo en Millones de Dlls US		8 (instalado) 13,8 2,888
	SEPARADOR HORIZONTAL	0,028	Ingeniería y
	Volumen (Galones)		9 supervisión 7,3 1,527
	Presion de 50 PSIG. El costo		10 Construcción 9,2 1,925
	en millones US		11 Seguros 1,8 0,377
	COMPRESOR REFRIGERANTE	4,546	12 Mano de obra 1,8 0,377
GB-101	Centrifugo ft3/min	939	13 Contingencias 7,3 1,527
AD/R	Presión de descarga (psig)	122	Total costos Fijos 100,0 20,924
	Del Process Equipment Cost		
	Estimation P-35		
	Costo en Millones de Dlls US		

76

Fuente: Elaboración propia

4,813

Tabla No. 4
Alternativa B

<i>Desglose del Calculo del equipo</i>		<i>Costo millones Dlls 2008</i>	
	CAMARA DE REFRIGERACION	0,114	Total del equipo
EA-101	Condensadores U=150 Pag. 12		1 Proceso 23,0 5,943
	Area = Q/U*DT=ft2 Heuristic Rules		2 Instalación 8,3 2,145
	1 cambiadores de 8000 ft2 del Process		Instrumentación
	Equipment Cost		3 (instalada) 9,2 2,377
	Estimation P-16		4 Tubería (instalada) 7,3 1,886
	Costo en Millones de Dlls US		Equipo eléctrico
			5 (instalado) 4,6 1,189
FA-102	CONDENSADOR REFRIGERANTE	0,125	Edificios (incluyendo
	Condensadores U=150 Pag. 12		6 servivios) 4,6 1,189
	Area = Q/U*DT=ft2 Heuristic Rules		7 Terreno y
	1 cambiadores de 9000 ft2 del Process		acodicionamiento 1,8 0,465
	Equipment Cost		Servicios auxiliares
	Estimation P-16		8 (instalado) 13,8 3,566
	Costo en Millones de Dlls US		Ingeniería y
			9 supervisión 7,3 1,886
	SEPARADOR HORIZONTAL		10 Construcción 9,2 2,377
	Volumen (Galones)	0,023	11 Seguros 1,8 0,465
	Del Process Equipment Cost		12 Mano de obra 1,8 0,465
	Estimation P-7		13 Contingencias 7,3 1,886
	Presion de 36 PSIG. El costo		Total costos Fijos 100,0 25,841
	en millones US		
	COMPRESOR REFRIGERANTE	5,682	
GB-101	Centrifugo ft3/min	710	
AD/R	Presión de descarga (psig)	142	
	Del Process Equipment Cost		
	Estimation P-35		
	Costo en Millones de Dlls US		

77

Fuente: Elaboración propia 5,943

Costos variables

Los costos variables consisten de los costos de operación de la planta que comprenden el salario de 50 personas, los costos de energía eléctrica de los motores de los compresores y el costo del agua que se pierde durante el proceso de refrigeración, para lo cual se utilizan las bases económicas indicadas en la tabla número 5 y los resultados para cada alternativa en las tablas número 6 y 7 respectivamente, para las alternativas A y B.

Tabla No. 5

<i>Bases económicas</i>	<i>Bases económica</i>
Paridad peso / dollar \$/US	10
Costos del agua \$/m3	5
Costos del EE \$/km-h	1
Salario mínimo	52,59
Precio por venta de ton Ref Dlls/ton-día	50
Tasa de descuento	0,1

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 6
Costos variables: Alternativa A

<i>Costos Variabes</i>		
Energía eléctrica Compres	Por cada 1000 Ton Ref	0,551
Ener Elec Torre Enf (Bomba+Vent)	Por cada 1000 Ton Ref	0,063
Energía Elec Alumb (5% de Comp + Torre)	Por cada 1000 Ton Ref	0,031
Reposición de Agua Enfriam	Por cada 1000 Ton Ref	0,135
Sueldo y Salarios	50 empleados 5 SM Total	0,480
Total Costos Variables	Millones US/Ton Ref-año	1,259

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 7
Costos variables: Alternativa B

<i>Costos Variabes</i>		
Energía eléctrica Compres	Por cada 1000 Ton Ref	0,522
Ener Elec Torre Enf (Bomba+Vent)	Por cada 1000 Ton Ref	0,063
Energía Elec Alumb (5% de Comp + Torre)	Por cada 1000 Ton Ref	0,029
Reposición de Agua Enfriam	Por cada 1000 Ton Ref	0,134
Sueldo y Salarios	50 empleados 5 SM Total	0,480
Total Costos Variables	Millones US/Ton Ref-año	1,227

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación económica

En la tabla número 8 y 9 se presenta el análisis de los parámetros económicos para ambas alternativas, considerando un tiempo de vida del proyecto de 10 años, una depreciación lineal del 10% por cada año, un valor de mercado de 2.5 millones de dólares, un capital de trabajo equivalente a los costos variables para 1000 toneladas de refrigeración y una tasa de descuento del 10%.

Tabla No. 8

<i>Año</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
<i>Ventas Ton</i>	<i>0</i>	<i>250</i>	<i>400</i>	<i>500</i>	<i>750</i>	<i>800</i>	<i>950</i>	<i>1000</i>	<i>1000</i>	<i>1000</i>	<i>1000</i>
Ventas US	0,000	4,563	7,300	9,125	13,688	14,600	17,338	18,250	18,250	18,250	18,250
Inv/Costos Var	20,924	0,315	0,504	0,630	0,944	1,007	1,196	1,259	1,259	1,259	1,259
Capital T	1,259										1,259
Depreciación	0,000	2,092	2,092	2,092	2,092	2,092	2,092	2,092	2,092	2,092	2,092
Ingresos Brutos	-22,184	2,155	4,704	6,403	10,651	11,500	14,049	14,898	14,898	14,898	14,898
Impuestos	0,000	0,733	1,599	2,177	3,621	3,910	4,777	5,065	5,065	5,065	5,065
Ingresos Netos	-22,184	1,422	3,105	4,226	7,029	7,590	9,272	9,833	9,833	9,833	9,833
VRN											3,453
Depreciac		2,092	2,092	2,092	2,092	2,092	2,092	2,092	2,092	2,092	2,092
FE	-22,184	3,515	5,197	6,318	9,122	9,683	11,365	11,925	11,925	11,925	16,637
FED	-22,184	3,195	4,295	4,747	6,230	6,012	6,415	6,120	5,563	5,057	6,414
VPN	31,866										
TIR	0,185										
PRD	4,618										
Ben/Costo	1,882										

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 9

Año	0	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas Ton	0	250	400	500	750	800	950	1000	1000	1000	1000
Ventas US	0,000	4,563	7,300	9,125	13,688	14,600	17,338	18,250	18,250	18,250	18,250
Inv/Costos Var	25,841	0,307	0,491	0,614	0,920	0,982	1,166	1,227	1,227	1,227	1,227
Capital de Trabajo	1,227										1,227
Depreciación	0,000	2,584	2,584	2,584	2,584	2,584	2,584	2,584	2,584	2,584	2,584
Ingresos Brutos	-27,068	1,672	4,225	5,927	10,183	11,034	13,588	14,898	14,898	14,898	14,439
Impuestos	0,000	0,568	1,437	2,015	3,462	3,752	4,620	4,909	4,909	4,909	4,909
Ingresos Netos	-22,184	1,103	2,789	3,912	6,721	7,283	8,968	9,530	9,530	9,530	9,530
VRN											4,264
Depreciación		2,584	2,584	2,584	2,584	2,584	2,584	2,584	2,584	2,584	2,584
FE	-27,068	3,687	5,373	6,496	9,305	9,867	11,552	12,114	12,114	12,114	17,604
FED	-27,068	3,352	4,440	4,881	6,355	6,126	6,521	6,216	5,651	5,137	6,787
VPN	28,400										
TIR	0,143										
PRD	4,080										
Ben/Costo	1,450										

Fuente: Elaboración propia.

Resultados y conclusiones

La tabla número 10 resume tanto la parte técnica como económica de las dos alternativas, de la cual se desprenden los siguientes resultados:

- El método utilizado es de nivel de estudio con un error del 25 al 40%
- Las características de los equipos de ambas alternativas son muy similares, pero la alternativa B tiene ventajas técnicas respecto a la alternativa A en cuanto a la capacidad del condensador de refrigerante y la capacidad del compresor que son menores.
- De la misma forma, la alternativa B tiene menores costos variables respecto de la alternativa B, en un monto de 0.032 millones de dólares anuales.
- Sin embargo, la alternativa A presenta menores costos totales de capital respecto de la alternativa B, en 4.917 millones de dólares, fundamentalmente porque la presión requerida para la compresión de la mezcla propano/butano es menor que para comprimir amoniaco, aunque el volumen en este último caso sea menor.

Lo anterior nos lleva a concluir lo siguiente:

- Ambos proyectos son rentables, porque tienen VPN's positivos.
- Que la diferencial de los costos variables 0.032 millones de dólares al año, en beneficio de la alternativa B es insuficiente para que durante la vida del proyecto, pague la diferencial de los costos totales de capital de ambas alternativas, 4.917 millones de dólares, durante el tiempo de vida del proyecto de 10 años.
- Lo anterior se confirma porque el VPN de la alternativa A es mayor que la alternativa B.

- De la misma manera, los demás parámetros económicos, TIR, PRD y B/C también son mayores los de la alternativa A que la alternativa B.
- Este ejemplo es un caso típico contrario a la aseveración “los costos variables matan a los costos fijos”

Finalmente, si este ejercicio se repitiera para lugares de calor extremo como el Estado de Tabasco o Chihuahua o Monterrey, seguramente se cumpliría la aseveración “los costos variables matan a los costos fijos” y la decisión se invertiría.

Tabla No. 10

<i>Clave</i>	<i>Servicio</i>	<i>Alternativa A</i>	<i>Alternativa B</i>
EA-101	Cámara de refrigeración	1000 Ton	1000 Ton
EA-102	Condensador de refrigerante	3408 Mkcal/h	3386 Mkcal/h
FA-101	Acumulador de refrigerante	1372mmDIx4267mmTT	1372mmDIx4267mmTT
GB-101AD/R	Compresor de refrigerante	211HP	200HP
<i>Costos</i>			
		<i>Alternativa A</i>	<i>Alternativa B</i>
COSTOS TOTALES DE CAPITAL		20.924	25.841
COSTOS VARIABLES		1.259	1.227
<i>Parametros de Evaluación</i>			
		<i>Alternativa A</i>	<i>Alternativa B</i>
VPN		31.866	28.4
TIR		0.185	0.143
PRD		4.618	4.080
B/C		1.882	1.45

Fuente: Elaboración propia.

Bibliografía

- Fontaine, Ernesto, *Evaluación Social de Proyectos*, Alfa Omega, 1999.
- Leland T. Blank, Anthony J. Tarquin, *Ingeniería Económica*, McGraw Hill, 1998.
- Loh, H.P., Lyons, Jennifer, *Process Equipment Cost Estimation, Final Report*, National Energy Technology Center, 2002.
- Max S. Peters, Klaus O. Timmerhaus, Ronald E. West, *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*, McGraw Hill, 2003.
- Stanley M. Walas, *Heuristics in Chemical Engineering*, Butterworth-Heinemann, Boston, 1990.

CONVOCATORIA

La revista *Tiempo Económico* invita a alumnos y egresados de la carrera de economía y áreas afines a presentar trabajos para su publicación bajo las siguientes normas:

1. Sólo se reciben materiales *inéditos*.
2. Las colaboraciones serán artículos de investigación o ensayos (estudios con referente empírico, de carácter teórico o conceptual).
3. Los trabajos deberán entregarse capturados en disco 3.5” en formato Word y una copia en cuartillas tamaño carta impresas por un solo lado. En caso de presentar complicaciones en el envío de originales se aceptarán los trabajos vía correo electrónico dando dos o más opciones de correo.
4. Los requisitos del texto son: extensión no mayor de **20 cuartillas**, letra Arial 12 puntos, **1.5 espacio** y justificado (los pies de página a 10 puntos y espacio sencillo).

En el mismo texto deberá incluirse:

- Título.
- Nombre del (los) autor(es) y a pie de página sus datos: adscripción, cargo que desempeña y correo electrónico.
- Resumen de 10 líneas máximo.
- Palabras claves, de tres a cinco.
- Clasificación JEL de las mismas palabras claves, ver el listado en (<http://www.et.bs.edu.es/variados/jel.htm>).
- Introducción, desarrollo y conclusiones.
- La bibliografía debe estar referenciada con formato Harvard. En caso de libros: Sen, A. (1987). *Ethics and economics*, Oxford: Blackwell. En caso de revistas: Williamson, O. (1994). “Visible and invisible governance”, *American Economic Review*, vol. 8, núm.2, pp. 323-326.
- Todas las gráficas deben estar *insertadas como objeto, de acuerdo a su ubicación, en el mismo texto*. Además, deberán enviarse los archivos correspondientes en formato Excel señalando su ubicación.

Les recordamos que todos los trabajos se someten a un proceso de dictaminación, por lo tanto la recepción de un trabajo no implica ningún compromiso por parte de la revista para su publicación.

Recepción de artículos, informes y correspondencia: Dr. Carlos Gómez Chiñas, editor de la revista *Tiempo Económico*, UAM-Azcapotzalco, Dpto. de Economía, Av. San Pablo Núm. 180, Col. Reynosa, Tamaulipas, Azcapotzalco 02200, México, DF. Tels.: 53189130, 53189484.

e-mail: (tiempoeconomico@correo.azc.uam.mx) o (cgom@correo.azc.uam.mx)