

# Evaluación del impacto de alternativas de utilización de los excedentes petroleros sobre la economía mexicana

## Una aplicación del modelo insumo-producto

Noé Arón Fuentes y Ana Cárdenas\*

Fecha de recepción: 23 de octubre de 2008; fecha de aceptación: 17 de diciembre de 2009.

*Resumen:* La matriz nacional de insumo-producto puede utilizarse para estimar un conjunto de multiplicadores económicos, los cuales sirven para medir los efectos ocasionados en la actividad económica por un cambio en la demanda final (i.e. gasto público, consumo de los hogares, inversión, exportaciones, etc.) en el corto plazo. Este artículo presenta los multiplicadores del empleo, ingreso de las familias y producción para el caso de un aumento del gasto público derivado de los excedentes petroleros del año 2008. Los resultados sugieren que si queremos maximizar el efecto multiplicador de los ingresos petroleros, debemos invertir en aquellos sectores que impulsen la infraestructura pública —específicamente las interrelaciones en el sector de manufacturas—, y reinvertir en el sector energético.

*Palabras clave:* matriz nacional insumo-producto, multiplicadores e ingresos petroleros.

***Evaluating the Impact of Alternatives in Oil Surplus Utilization on the Mexican Economy: An Input-Output Model Application***

*Abstract:* The national input-output matrix can be used to estimate a set of economic multipliers, which are used to measure the effects on economic activity caused by a change in final demand (i.e. public expenditure, household consumption, investment, exports, etc.) in the short term. This article presents the multipliers of employment, household-income and production for the case of an increase in public spending resulting from oil surpluses in the year 2008. The results suggest that if we want to maximize the effect of the oil revenues, we must invest in infrastructure, in the manufacturing sector and re-invest in the energy sector.

*Keywords:* national input-output matrix, multipliers, oil revenues.

*Clasificación JEL:* C67.

---

\* Noé Arón Fuentes, afuentes@colef.mx, Departamento de Estudios Económicos, El Colegio de la Frontera Norte (COLEF), Tijuana, B.C. Ana Cárdenas, abcmoran@yahoo.com.mx, estudiante del doctorado en Ciencias Económicas, Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Tijuana, B.C.

## Introducción

El análisis de las relaciones intersectoriales en el país enfrentaba como serio obstáculo la carencia de matrices de insumo-producto en términos temporales. De esta manera, el análisis intersectorial estaba limitado por no contar con una matriz nacional reciente de insumo-producto, lo cual impedía analizar la estructura actual de las relaciones nacionales de dependencia e interdependencia sectorial y sus cambios.<sup>1</sup>

En el año 2008 el INEGI dio a conocer la matriz nacional de insumo-producto, con información correspondiente al año 2003 (MIP'03), en dos presentaciones: una conformada por 20 sectores, y la otra por 79 subsectores de actividad económica.<sup>2</sup> La MIP'03 se ha construido de acuerdo con la normativa del Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte (SCIAN), y experimenta un cambio metodológico respecto a publicaciones anteriores, ya que se ha modificado la clasificación de actividades, al haberse sustituido el Sistema de Clasificación Nacional Mexicano de 1993 (SCNM-93).<sup>3</sup>

Con la nueva MIP'03 es factible realizar un análisis de multiplicadores, el cual es una de las más importantes aplicaciones del sistema insumo-producto. En esencia, el análisis de multiplicadores muestra los efectos sectoriales de un incremento en la inversión pública (u otra modificación exógena en la demanda final), y cómo esta inversión pública genera un incremento en el ingreso nacional mayor que el aumento original.<sup>4</sup> De modo tal que la magnitud del cambio en el ingreso nacional dependerá de la proporción que se utilice para gastos de consumo, a la que Keynes llamó la propensión marginal al consumo.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> La última matriz de insumo-producto nacional data del año 1980, y fue actualizada en 1985.

<sup>2</sup> En la versión de 20 sectores de actividad analizados, cinco se pueden clasificar como esencialmente productores de bienes, y los 15 restantes como productores de servicios (Castillo, 2007). Véase el anexo 1.

<sup>3</sup> Fruto de dicho cambio es la variación experimentada en la composición y el número de sus sectores; así pues, mientras la MIP'80 aparece clasificada en 72 ramas, la MIP'03 se agrega en 79 ramas de actividad.

<sup>4</sup> Cabe mencionar que un adecuado diseño de política de inversión pública requiere modelos de simulación dinámica, no aplicados en este ejercicio, lo que se considera como una limitante del modelo insumo-producto.

<sup>5</sup> El concepto de multiplicador fue introducido a la economía moderna por Richard Khan (1931). Posteriormente, John M. Keynes (1936) convirtió el multiplicador en uno de los pilares de su construcción teórica en la Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero (Ángeles, 1991).

En particular, lo que nos interesa conocer en este análisis, al tener como base el modelo económico de la MIP'03, es si se dispone de determinados fondos fijos derivados de los *excedentes del petróleo* para invertir, por parte del gobierno, en uno u otro sector económico; ¿cómo utilizarlos? ¿en qué actividades invertir estos fondos si lo que se busca es maximizar el efecto multiplicador de la inversión pública? En otros términos, ¿cómo asignar estos recursos para lograr que la producción y el empleo adicional generados por estos fondos de inversión (derivados de los excedentes del petróleo) sean lo más elevados posible en la economía?

Actualmente, diversos actores políticos y especialistas han propuesto destinar los recursos excedentes del petróleo a apoyos para la agricultura,<sup>6</sup> para continuar con las políticas de desarrollo social e infraestructura en cada una de las entidades federativas,<sup>7</sup> y para reinversión en el sector energético.<sup>8</sup> Todos ellos ven una oportunidad para revertir muchos de los rezagos estructurales de la economía nacional mediante el uso de los excedentes petroleros.

De lo anterior se desprende que para muchos lo preocupante es conocer el destino de los distintos rubros propuestos, para saber qué hacer en caso de que esta oportunidad —para resarcir algunas de las deficiencias estructurales de la economía mexicana— no se vaya a desperdiciar, y no entrar en la discusión de conocer el monto de los recursos petroleros.<sup>9</sup> Para efectos del crecimiento de la economía en el largo plazo, casi tan bueno es tener más recursos para invertir como invertirlos bien.

---

<sup>6</sup> La diputada Ana Lilia Rivera propuso, el día 2 de abril de 2008, un punto de acuerdo para pedir apoyos al campo en materia de fertilizantes. Explicó que la problemática del campo es clara, pues el costo del fertilizante ha subido junto con los hidrocarburos (De la Luz, 2008).

<sup>7</sup> El presidente Felipe Calderón Hinojosa informó que el 3 de marzo de 2008 se depositaría un monto global de 3 000 millones de pesos en las tesorerías estatales, producto de los excedentes petroleros. Explicó que los recursos deberían servir para apoyar las políticas de desarrollo social e infraestructura que implementan cada una de las entidades federativas (*Excélsior*, 2008).

<sup>8</sup> El ex director de Petróleos Mexicanos, Francisco Rojas, señaló que entre 1982 y 2002 Pemex padeció severas restricciones presupuestales que le obligaron a ejecutar niveles de inversión muy inferiores al óptimo. Explicó que los excedentes petroleros pueden servir para lograr un desarrollo equilibrado del sector si se crea un Fondo de Estabilización del Petróleo (para mitigar los efectos cíclicos de los ingresos petroleros sobre los programas de inversión de Pemex), la reconstrucción de la paraestatal (recuperar la salud financiera, la capacidad para crecer y modernizarse) y una reforma fiscal integral del sector (que le permita retener capital suficiente para financiar una proporción sana de su inversión) (Rojas, 2008).

<sup>9</sup> Los ciudadanos sabemos que el precio del petróleo se encuentra por encima de lo presupuestado, aunque no sabemos de qué tamaño es el excedente petrolero. Sin embargo, está claro que existen grandes esfuerzos por transparentar el uso del mismo.

El documento está organizado en la forma siguiente. En la sección I se presenta brevemente la historia de las matrices de insumo-producto en México. En la sección II se describe el sistema contable que muestra las transacciones económicas entre las empresas, los hogares y el gobierno. En la sección III se describen algebraicamente los multiplicadores sectoriales del producto, ingreso y empleo (tipos I y II), que son una relación entre la variación de una variable en la economía y los movimientos en las otras actividades económicas, que ocurren como resultado del cambio en la variable original. En la sección IV se muestra un análisis de los multiplicadores seleccionados. En la sección V se lleva a cabo el análisis de impacto económico de los excedentes del petróleo. Por último, en la sección VI se derivan conclusiones.

## **I. Matrices de insumo-producto nacionales**

México dispone de matrices de insumo-producto oficiales para los años 1950, 1960, 1970, 1975, 1978, 1980 y recientemente para 2003. La matriz de 1950 fue elaborada mediante un método directo —*full-survey method*— por el Banco de México, Nacional Financiera y la Secretaría de Hacienda y Economía, y se publicó en el año 1958. Posteriormente, la matriz nacional de 1960 fue construida únicamente por el Banco de México, y publicada hasta 1966 (SPP, 1980). En tanto, las matrices de 1970 y 1975 fueron construidas con información censal (SPP-BANXICO-PNUD, 1979, 1981). La estimación de la matriz de 1978 fue elaborada por un procedimiento indirecto —*partial-survey method*—, es decir, no se elaboró en su totalidad a partir de la información estadística directa censal, sino que se apoyó parcialmente en la aplicación del método RAS, que es una técnica matemática para actualizar los coeficientes de la matriz de insumo-producto.<sup>10</sup> La preparación de la matriz de 1978 se basó, por un lado, en las matrices de 1970 y 1975 y en la información de valor agregado, producción bruta, consumo intermedio y demanda final del Sistema de Cuentas Nacionales correspondiente a 1978 y, por otro, en información exógena para las ramas de actividad con especial significación, ya sea por su comportamiento tradicional o por el alto dinamismo experimentado en el periodo (SPP-PNUD, 1983). La matriz de 1980 es una actualización temporal de la matriz de

---

<sup>10</sup> El RAS como método matemático se concibe como un método de optimización que tiene como restricciones los totales por columnas y renglones de la matriz de transacciones intermedias. Véase Allen y Gossling (1975).

1975. Sin embargo, a diferencia de la actualización realizada para 1978, para el caso de la matriz de 1980 se contó con información directa más abundante proveniente del Censo de Población y Vivienda y de los Censos Económicos de 1980. Por lo tanto, las estimaciones directas cubrieron cerca de 80 por ciento de las celdas del cuadrante de la demanda intermedia de la matriz de transacciones, habiéndose utilizado el método RAS de actualización únicamente para estimar las celdas restantes (SPP-PNUD, 1986, presentación, S.P.). La matriz de 1980, además de constituir la base para la estimación de la serie de Cuentas Nacionales de dicho año en adelante, sirvió de fundamento al actual Instituto Nacional de Estadística y Geografía para la actualización de la matriz de 1985 (INEGI, 1992).

Ahora, después de 23 años, el INEGI ha publicado la matriz nacional de insumo-producto para el año 2003 en dos presentaciones, una conformada por 20 sectores y la otra por 79 subsectores de actividad económica. La MIP'03 se ha construido de acuerdo con la normativa del Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte (SCIAN) y experimenta un cambio metodológico respecto a publicaciones anteriores, ya que se ha modificado la clasificación de actividades al haber sido sustituido el Sistema de Clasificación Nacional Mexicana de 1993 (SCNM-93). La nueva MIP'03 en sus diferentes presentaciones y los cuadros de oferta y utilización conforman una colección de más de 150 cuadros. Entre ellos destacan la matriz de transacciones totales, la matriz de coeficientes técnicos, la matriz de coeficientes directos e indirectos, y la matriz de importaciones.<sup>11</sup>

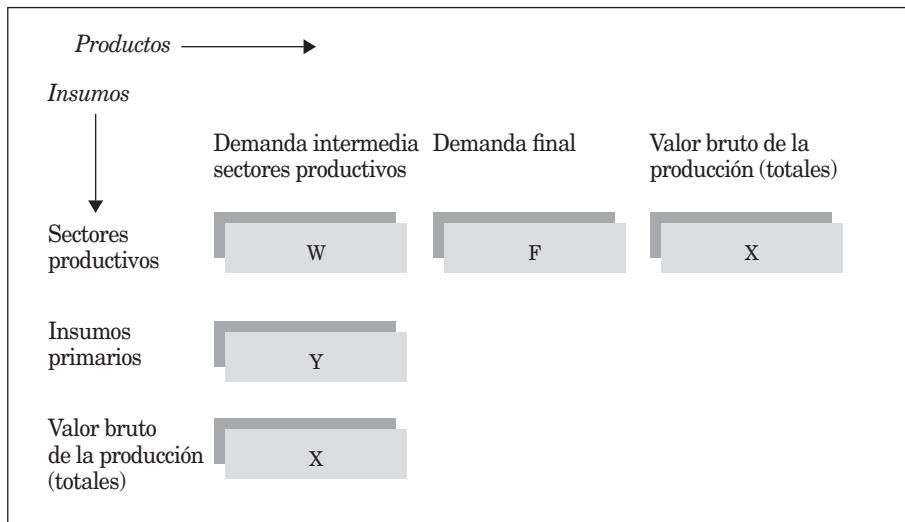
## II. El sistema de insumo-producto

La MIP es un modelo económico definido como un sistema de ecuaciones con base en las relaciones de producción entre sectores económicos, como empresas, hogares y gobierno, que muestran la interdependencia estructural de la economía (Leontief, 1993). En la gráfica 1 se muestran, de manera general, los cuatro elementos que determinan la estructura del sistema básico de insumo producto: demanda intermedia (w), demanda final (F), compras de insumos primarios (y) y valor de la producción (x). De ella se derivan tres matrices principales.

---

<sup>11</sup> La MIP'03 está disponible en la página oficial del INEGI, 2008, en la siguiente dirección: <http://www.inegi.org.mx/inegi>.

**Gráfica 1.** Sistema básico de insumo-producto



Fuente: Fuentes y Brugués (2008).

a) La matriz de *transacciones intersectoriales* muestra todas las transacciones entre los diversos sectores en una economía para un periodo determinado. Dicho flujo puede expresarse algebraicamente como sigue:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= w_{1,1} + w_{1,2} + \dots + w_{1,n} + f_1 \\
 X_2 &= w_{2,1} + w_{2,2} + \dots + w_{2,n} + f_2 \\
 &\dots \\
 X_n &= w_{n,1} + w_{n,2} + \dots + w_{n,n} + f_n
 \end{aligned}$$

b) La matriz de *requerimientos directos o de coeficientes técnicos* muestra cómo se requiere cada insumo para producir una unidad de producto. Esta matriz se obtiene de los datos que se encuentran en la tabla de transacciones intersectoriales. Dichos coeficientes técnicos se calculan así:

$$a_{i,j} = \frac{w_{i,j}}{X_j}, \text{ entonces } w_{i,j} = a_{i,j} X_j$$

c) La matriz de *requerimientos totales o de coeficientes de interdependencia* se determina a partir de la matriz de coeficientes técnicos, y se utiliza para

conocer el impacto que el cambio en cualquier sector o combinación de sectores puede ocasionar en el conjunto de la economía. Lo que se hace para obtener esta tabla es invertir la matriz de coeficientes técnicos.

$$X = \begin{pmatrix} 1-a_{11}^1 & a_{12}^1 & \cdots & a_{1n}^1 \\ a_{21}^1 & 1-a_{22}^1 & \cdots & a_{2n}^1 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1}^1 & a_{n2}^1 & \cdots & 1-a_{nn}^1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \vdots \\ f_n \end{pmatrix}$$

Donde  $x$  es el vector del valor bruto de la producción,  $A = \{a_{ij}\}$  es la matriz de coeficientes técnicos,  $f$  es un vector de demandas finales,  $(I-A)$  es la matriz de Leontief,  $I$  es la matriz identidad e  $(I-A)^{-1}$  es la inversa de Leontief.

A partir de la última matriz se pueden calcular los multiplicadores, llamados así porque capturan los efectos encadenados producto de la interacción productiva entre los sectores de una economía.

### III. Multiplicadores multisectoriales

Un multiplicador se define como una relación entre el cambio de una variable en la economía (*i.e.* consumo, inversión, gasto) y los cambios en las otras actividades económicas que ocurren como resultado de la modificación en la variable original (*i.e.* empleo, producción). De manera intuitiva podemos definir el multiplicador como:

$$MP_j = \text{Efecto Total} / \text{Efecto Directo}$$

En general, los multiplicadores de insumo-producto se clasifican en multiplicadores de producción, de ingreso y de empleo.<sup>12</sup> A su vez, los multiplicadores de ingreso y de empleo se subdividen en tipos I y II; los primeros consideran únicamente los efectos directos e indirectos de los cambios en cualquiera de los componentes de la demanda final, y los segundos incluyen además el impacto sobre el ingreso y el empleo, inducidos por cambios en el consumo. En otras palabras, los multiplicadores tipo II miden los impactos directos, indirectos e inducidos sobre el empleo y el ingreso ocasionados por un cambio en la demanda final, excluyendo de ésta el consumo. Los multi-

<sup>12</sup> Para una introducción al tema véase Ángeles (1991).

plicadores tipo I se miden utilizando el modelo abierto de insumo-producto, mientras que los de tipo II hacen uso del modelo cerrado.<sup>13</sup> En este último caso, el supuesto es que los *hogares* son un sector industrial más que ofrece servicios en forma de trabajo.

En particular, el multiplicador de la producción indica cuáles serán los requisitos de producción (definida como ventas intermedias y finales) necesarios para satisfacer cualquier aumento en la demanda final de determinado sector. Y para cada sector de actividad, este multiplicador se computa sumando las columnas de la matriz inversa de Leontief.

$$MP_j = \sum_{i=1}^n (I - a_j)^{-1}$$

Al hablar del ingreso de las familias, producto de su trabajo, nos referimos al multiplicador del ingreso tipo I, que se computa mediante el uso del modelo abierto de insumo-producto, y se define como el cociente del coeficiente de ingresos directos e indirectos sobre el coeficiente de ingresos directos.

$$MHIj = \sum_{i=1}^n \alpha_{n+1} a_{ij}$$

La extensión al multiplicador tipo II se da al considerar un modelo extendido de insumo-producto, incluyendo las familias dentro de la matriz de coeficientes técnicos:

$$MHIIj = \sum_{i=1}^n \alpha_{n+1} \bar{a}_{ij}$$

Por último, para llegar a determinar los multiplicadores del empleo es necesario hacer las siguientes definiciones:

$e_i$  = cantidad de trabajadores del sector i.

$z_{i,j} = \frac{e_{i,j}}{X_j}$  = trabajadores requeridos por unidad de VBP (valor bruto de la producción) del sector i.

<sup>13</sup> En la metodología aplicada para el análisis de la matriz de insumo-producto, el modelo abierto excluye los vectores de ingreso y consumo, mientras que el modelo cerrado los incluye dentro de la matriz de transacciones intersectoriales (Mariña, 1993, p. 127).

Con esta información se forma el vector:

$$Z_R = [z_{n+1,1}, z_{n+1,2}, \dots, z_{n+1,n}]$$

Los multiplicadores tipo I y II, que miden la generación de empleo respecto a un incremento en la demanda final, se muestran a continuación, para el modelo básico y extendido, respectivamente:

$$MTIj = \sum_{i=1}^n z_{n+1} a_{ij} \quad MTIIj = \sum_{i=1}^n z_{n+1} \bar{a}_{ij}$$

Estos multiplicadores indican cuántos trabajadores se contratarán en la economía si se contrata un trabajador adicional en el sector  $j$ .

Por último, la base de datos para el cálculo de multiplicadores de producción, ingreso y empleo proviene de la MIP'03 a 20 sectores de actividad económica, la cual está disponible en la siguiente dirección: <http://www.inegi.org.mx/inegi>.

#### IV. Análisis de multiplicadores

El análisis de multiplicadores facilita el estudio de *impacto* en la economía, pues muestra cómo un aumento en la inversión (o gasto del gobierno o cualquiera otra variable exógena) genera un incremento en la producción y el ingreso mayor que el aumento original. El cuadro 1 muestra los multiplicadores de producción, ingreso y empleo; los dos últimos se presentan en las versiones tipo I y II.

Como puede apreciarse en estos multiplicadores, el sector (22) (electricidad, agua y gas) es el más productivo de los sectores analizados.<sup>14</sup> En términos monetarios, por cada millón de pesos de incremento en la demanda final de ese sector se genera una producción total con valor de \$1 790 000; otro sector que también destaca por su capacidad de generación de producción es el sector (23) (construcción), con \$1 660 000; en tercer lugar se encuentra el sector (49) (correos y almacenamiento), mientras que el sector (31-33) (industrias manufactureras, con una producción de \$1 600 000,

<sup>14</sup> Es importante advertir que los multiplicadores del producto (y posteriormente del ingreso y del empleo) en este sector pueden interpretarse como indicadores del impacto del sector energético en la actividad económica. De igual modo, la construcción puede ser *proxy* del concepto de infraestructura pública.

**Cuadro 1.** Multiplicadores sectoriales de México

Núm.	Código de sector	Sectores	Produc- ción	Ingreso		Empleo <sup>1</sup>	
				Tipo I	Tipo II	Tipo I	Tipo II
1	11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1.48	1.28	1.42	1.21	1.29
2	21	Minería	1.25	1.13	1.19	2.03	2.54
3	22	Electricidad, agua y suministro de gas productos al consumidor final	1.79	1.64	2.05	1.81	2.28
4	23	Construcción	1.66	1.45	1.71	1.90	2.40
5	31-33	Industrias manufactureras	1.60	1.76	2.10	1.65	1.93
6	43	Comercio	1.30	1.18	1.25	1.08	1.12
7	48	Transportes	1.40	1.25	1.37	1.69	1.97
8	49	Correos y almacenamiento	1.65	1.60	1.84	1.21	1.30
9	51	Información en medios masivos	1.46	1.33	1.47	1.55	1.81
10	52	Servicios financieros y de seguros	1.50	1.41	1.56	1.69	1.93
11	53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	1.12	1.06	1.08	1.70	1.98
12	54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.33	1.21	1.29	1.31	1.42
13	55	Dirección de corporativos y empresas	1.54	1.47	1.65	1.41	1.60
14	56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	1.26	1.15	1.21	1.08	1.12
15	61	Servicios educativos	1.13	1.07	1.09	1.11	1.16

**Cuadro 1.** Multiplicadores sectoriales de México (continuación)

Núm.	Código de sector	Sectores	Produc- ción	Ingreso		Empleo <sup>1</sup>	
				Tipo I	Tipo II	Tipo I	Tipo II
16	62	Servicios de salud y de asistencia social	1.29	1.15	1.22	1.30	1.41
17	71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	1.38	1.24	1.33	1.13	1.18
18	72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	1.37	1.21	1.30	1.09	1.13
19	81	Otros servicios, excepto actividades del gobierno	1.28	1.15	1.22	1.08	1.12
20	93	Actividades del gobierno y de organismos internacionales y extraterritoriales	1.34	1.20	1.28	1.24	1.32
		<i>Multiplicadores promedio</i>	<i>1.41</i>	<i>1.30</i>	<i>1.43</i>	<i>1.41</i>	<i>1.60</i>

Fuente: Elaboración propia con información directa generada con MIP'03. INEGI (2008). <sup>1</sup>Empleados por miles de pesos de producción.

superá al sector (55) (dirección de corporativos y empresas) en 3.35 por ciento, al sector (52) (servicios financieros y de seguros) en 5.59 por ciento y al sector (11) (agricultura, ganadería, pesca y caza) en 6.7 por ciento.

Es importante señalar que la producción total incluye las demandas intermedias (interindustriales) y la demanda final (o el valor agregado). También es importante subrayar que los sectores transversales de la economía, como el de electricidad, agua y gas, y el de la construcción, tienen mayores efectos multiplicadores en la producción. El lugar predominante de estos sectores en cuanto a la generación de producción, ingreso y empleo se confirma al examinar los multiplicadores tipo II.

Los multiplicadores de ingreso tipo II —que toman en consideración no sólo los efectos directos e indirectos sobre el ingreso ante variaciones en la

demandas finales, sino también el efecto inducido por el consumo— indican que los *hogares* del sector (31-33) (industrias manufactureras), recibirán ingresos de aproximadamente \$2 100 000 por cada millón de pesos de aumento en la demanda final; en el sector (22) (electricidad, agua y gas), el incremento será de \$2 050 000; en el sector (49) (correos y almacenamiento) aumentarán sus ingresos a \$1 840 000; en el sector (23) (construcción) recibirán \$1 710 000 como resultado del incremento mencionado de la demanda final, en tanto que el sector (55), denominado dirección de corporativos y empresas, recibirá \$1 650 000 por millón de aumento en la demanda final.<sup>15</sup> Con ello supera en 5.7 por ciento al sector (53) (servicios inmobiliarios), que se encuentra en el nivel más bajo de ingresos.

En lo que a personal ocupado —dependiente de alguna razón social— se refiere, los multiplicadores del empleo muestran que un aumento de un millón de pesos en la demanda final genera 25.4 empleos en el sector de la minería; 24.0, en la construcción; 22.8, en el sector electricidad, agua y gas; 19.8, en el sector de servicios inmobiliarios; 19.7 en el sector de transportes; 19.3 en el sector de la industria manufacturera, y 19.3 empleos en el sector de servicios financieros y de seguros.<sup>16</sup>

En síntesis, los datos del cuadro 1 muestran que si el gobierno decide invertir, por ejemplo 100 millones de pesos provenientes de los excedentes del petróleo,<sup>17</sup> y los invierte exclusivamente en el sector de generación de electricidad, agua y gas, o en construcción para financiar infraestructura, o en la promoción industrial, el producto total adicional generado en la economía nacional será de 79, 66 y 60 millones de pesos, respectivamente. Este efecto puede incrementarse (mejorarse) de existir una interacción explícita de maximizar el uso de insumos nacionales y minimizar el uso de insumos importados. Estas formas de asignación exclusiva de fondos públicos a cada sector de actividad no agotan todas las posibilidades; podemos considerar escenarios de asignación de recursos de inversión combinando la presencia de varios sectores.

<sup>15</sup> Para estimar este multiplicador hay que aumentar el cuadro original de transacciones e incluir una fila que represente los ingresos de las familias (o de los trabajadores), así como una columna de coeficientes de consumo.

<sup>16</sup> El cómputo de los multiplicadores de empleo requiere que se estimen previamente los coeficientes directos de empleo, los cuales se obtienen al dividir el empleo de cada sector entre el valor total de los insumos de ese sector.

<sup>17</sup> En el análisis presentado asumimos, por simplicidad, que la decisión de invertir dichos fondos en uno u otro sector de la economía es excluyente, es decir, si preferimos el sector de la construcción no queda nada para el resto de los sectores como inversión directa.

Para una apreciación más amplia de la estructura productiva de la economía nacional, el cuadro 2 presenta un resumen de indicadores calculados con información de la MIP 2003. Tales indicadores se estiman pertinentes en este análisis, al tener en consideración que de los 20 sectores de actividad analizados, los cinco primeros son esencialmente productores de bienes, mientras que el resto son productores de servicios.

Si hacemos una distinción entre sectores productores de bienes y sectores productores de servicios, en el primer grupo el sector con más alta productividad del trabajo —el recíproco del coeficiente directo de empleo— es el minero, con 4 415 pesos por empleado; en segundo lugar el sector de la construcción, con aproximadamente 1 485 pesos; el sector de electricidad, agua y gas se ubica en tercer sitio, con 1 077 pesos por empleado (véase el anexo 2).

Del grupo “productores de servicios”, el sector con más alta producción total por empleado es el sector de servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes inmuebles, con poco más de 4 950 pesos; después ubicamos los sectores con producción por empleado mayor a los mil pesos, que fueron el sector de transportes, con 1 437 pesos por empleado; el de información en medios masivos, con 1 283, y por último el sector de servicios financieros y de seguros, con 1 117. Posteriormente ubicamos los sectores de este grupo que no alcanzan ni los trescientos pesos por empleado; son los sectores de comercio, servicios y almacenamiento, servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación, servicios de alojamiento temporal, y servicios de esparcimiento culturales y deportivos.

En lo que a remuneraciones se refiere, los sectores productores de bienes con los más altos indicadores en este rubro son el sector (22) (electricidad, agua y suministro de gas), con 148 900 pesos; el sector (21) (minería), con 136 000; en tercer lugar, muy por debajo de los sectores anteriores, se ubica el sector de industrias manufactureras, con 69 700 pesos, aún así en contraste con los 31 800 del sector (23) (construcción), y con los 26 100 pesos del sector (11) (agricultura, ganadería y pesca).

Por su parte, los sectores productores de servicios presentan remuneraciones muy dispersas entre ellos; por ejemplo, mientras que el sector (55) (dirección de corporativos y empresas) registra remuneraciones por empleado de 279 500 pesos, el sector (81) (otros servicios) apenas alcanza los 17 700 pesos por trabajador.

El indicador que más llama la atención es el de valor agregado por empleado, donde los sectores (53) (servicios inmobiliarios y de alquiler) y (21) (minería) presentan importes de 4 492 000 y 3 506 700 pesos, respectiva-

**Cuadro 2.** Indicadores de la economía mexicana para el año 2003

Núm.	Código de sector	Sectores	Producción total por empleado <sup>1</sup>	Valor agregado por empleado	Remuneraciones por trabajador	Salarios por valor agregado
1	11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	334.5	205.4	26.1	12.7
2	21	Minería	4 415.3	3 506.7	136.0	3.9
3	22	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	1 077.7	416.1	148.9	35.8
4	23	Construcción	1 484.3	726.1	31.8	4.4
5	31-33	Industrias manufactureras	966.9	307.6	69.7	22.7
6	43	Comercio	292.4	217.5	27.0	12.4
7	48	Transportes	1 436.8	917.5	85.6	9.3
8	49	Correos y almacenamiento	297.5	135.2	73.3	54.2
9	51	Información en medios masivos	1 283.2	781.5	178.0	22.8
10	52	Servicios financieros y de seguros	1 116.7	665.1	191.0	28.7
11	53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	4 953.1	4 492.2	27.9	0.6
12	54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	827.6	589.9	58.5	9.9
13	55	Dirección de corporativos y empresas	800.1	427.2	279.5	65.4
14	56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	271.4	209.1	68.9	32.9
15	61	Servicios educativos	803.9	720.5	63.2	8.8
16	62	Servicios de salud y de asistencia social	825.8	625.9	24.6	3.9

**Cuadro 2.** Indicadores de la economía mexicana para el año 2003  
(continuación)

<i>Núm.</i>	<i>Código de sector</i>	<i>Sectores</i>	<i>Producción total por empleado<sup>1</sup></i>	<i>Valor agregado por empleado</i>	<i>Remuneraciones por trabajador</i>	<i>Salarios por valor agregado</i>
17	71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	285.6	201.1	28.3	14.1
18	72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	229.8	167.2	18.7	11.2
19	81	Otros servicios, excepto actividades del gobierno	297.0	221.0	17.7	8.0
20	93	Actividades del gobierno y de organismos internacionales y extraterritoriales	546.6	409.8	52.1	12.7

*Fuente:* Elaboración propia con información directa generada con MIP'03. INEGI (2008). <sup>1</sup>Miles de pesos.

mente; muy por encima del sector (48) (transportes), con 917 500, que lo ubica en el tercer lugar.

## V. Análisis del impacto económico de los excedentes petroleros

Durante 2008 el gobierno federal estuvo recibiendo ingresos excedentes por ser un país exportador de petróleo, y también porque el precio por barril de la mezcla mexicana se mantuvo arriba de los 100 dólares, desde mayo hasta principios de octubre de ese año.<sup>18</sup>

Sin entrar al debate sobre el monto de los excedentes petroleros, toca ahora saber qué hacemos con los ingresos excedentes que pasan a formar parte del presupuesto público nacional. Todo pareciera indicar que el resultado final del excedente petrolero no se multiplica sin rendimientos equivalentes entre los diversos sectores de la economía. Así que mientras coloquemos el fondo de los excedentes petroleros en inversiones de menor

<sup>18</sup> Hay un debate sobre el monto total de los excedentes petroleros debido a cuatro factores: la disminución de la plataforma exportadora del petróleo, menor fortaleza del dólar contra el peso mexicano, una caída en el precio de las importaciones de gasolinas y el subsidio que aplica el gobierno a los precios de gasolina y diesel, que se calcula llegó a los 200 millones de dólares en 2008 (Mercado, 2008).

rendimiento nos irá relativamente peor. Para ello podemos utilizar cuatro reglas de inversión del excedente petrolero sobre las cuales el país debería llegar a un consenso.

*Regla número uno.* Maximizar el efecto multiplicador de la inversión pública de los fondos excedentes del petróleo, asignando estos recursos para lograr que la producción adicional generada por estos fondos de inversión en el resto de la economía sea la más elevada posible. De lo contrario, “perdemos la oportunidad histórica” de revertir muchos de los rezagos estructurales de la economía nacional y de financiar el desarrollo futuro del país.

*Regla número dos.* Garantizar a corto plazo que una parte de los ingresos extraordinarios de Pemex se resguarde en el Fondo de Estabilización del Petróleo y se destine, estrictamente, a inversiones de fortalecimiento del capital humano y a recuperar la deteriorada infraestructura de la empresa. Prohibir o blindar su uso para gastos de consumo del gobierno, remuneraciones o servicio de deuda pública.

*Regla número tres.* Establecer un cronograma de mediano y largo plazos para blindar los recursos del petróleo, incluyendo impuestos, regalías, dividendos y cualquier otra transferencia al fisco para uso del financiamiento del gasto público corriente. Esto, dentro de un esquema con retiros progresivos en un lapso de tiempo definido, de manera que al final del periodo el ingreso fiscal del gobierno sea producto mayoritariamente de ingresos internos.

*Regla número cuatro.* La inversión de los recursos del petróleo, los derivados de la regla anterior y los excedentes sólo podrán destinarse a inversiones en sectores con rendimiento equivalente al de proyectos de la industria petrolera o que contribuyan de manera sustancial a eliminar los rezagos estructurales de nuestra economía.

De la aplicación de las reglas uno y cuatro se establece que la decisión de invertir dichos fondos en un sector u otro de la economía depende fundamentalmente de los efectos multiplicadores. Entonces, si el gobierno decide invertir los excedentes petroleros en cualquier sector, debemos calcular los efectos totales directos, indirectos e inducidos hacia atrás generados por la modificación en la demanda final, que como tales expresan la capacidad de los diferentes sectores productivos de generar o inducir crecimiento económico en la economía en su conjunto.

En términos de la regla uno, si el objetivo principal de política es inducir el crecimiento económico (maximizar el efecto multiplicador de la inversión —gasto público— derivados de los excedentes del petróleo), entonces los sectores económicos transversales, como electricidad, agua y gas, y construcción (infraestructura), expresan la mayor capacidad de generar o inducir crecimiento en la economía en su conjunto.<sup>19</sup> Además, dichas actividades económicas se caracterizan por ser de un importante peso económico en el ámbito nacional, por su aporte al ingreso de los hogares y a la generación de empleo.

En términos de las reglas dos y tres es obvio que la reinversión en el sector de electricidad, agua y gas es la de mayor prioridad por su “impacto económico”. Puesto que en términos de los efectos inducidos en la producción ocupa el primer lugar, en términos de ingresos para los hogares ocupa el segundo lugar, y en términos de la generación de empleo el tercer lugar. La evaluación general de esta actividad económica es alta.

En términos de la regla cuatro, los multiplicadores de la actividad de electricidad, agua y gas deben tomarse como referencia de la capacidad de inducir producción, ingreso y empleo adicionales. En ese sentido, es importante notar que sólo la actividad de manufactura tiene mayores efectos multiplicadores en el ingreso de los hogares.

Finalmente, hay que advertir que estos multiplicadores de la inversión —gasto público— no deben considerarse o interpretarse como indicadores de rentabilidad, puesto que no lo son. Lo que expresan es la capacidad de una actividad económica para generar encadenamientos productivos<sup>20</sup> y, a través de ellos, inducir producción, ingresos y empleos en los demás sectores de la economía, previéndose una posible correlación entre estos efectos y los niveles de desarrollo económico.

## VI. Conclusiones

En 2008 el INEGI hizo públicos los resultados de la matriz nacional de insumo-producto (2003), así como una nota metodológica referida a la misma.

---

<sup>19</sup> Es importante destacar que el sector de la construcción tiene mayores efectos de arrastre (vinculado con otros sectores) y jala a minería, aprovisionamiento forestal, comercio, transporte e industria de la transformación.

<sup>20</sup> Encadenamientos hacia atrás (*backward linkages*), medidos por la capacidad de una actividad para originar el desarrollo de otras al utilizar insumos procedentes de ellas, y encadenamientos hacia adelante (*forward linkages*), que se generan cuando se desarrolla una actividad que obtiene productos que utilizarán otras ramas posteriores como insumos intermedios para su proceso de producción (Hirschman, 1970).

La MIP'03 fue presentada en dos modalidades; una conformada por 20 sectores, y otra por 79 subsectores de actividad económica. Ambas matrices se elaboraron con mayores elementos para su integración que en ejercicios anteriores. Con ello, el INEGI cubre un vacío de información que existía desde 1980.

Del análisis de resultados de la MIP'03 tenemos que los multiplicadores contribuyen a una apreciación relativamente completa de la estructura económica.

En particular, a partir de los datos obtenidos de los multiplicadores, sin tomar en cuenta el tipo de sector —productor de bienes o de servicios—, encontramos ciertas relaciones importantes. En primer lugar, los multiplicadores más altos se encuentran en el sector electricidad, agua y suministro de gas, seguido muy de cerca por el sector de la construcción; en tercer lugar el sector correos y almacenamiento, y en cuarto lugar el sector de industrias manufactureras. Esto reflejaría en parte la más alta productividad del primer sector y su expansión sobre el producto.

Finalmente, si el objetivo principal de la política federal es inducir el crecimiento económico en los sectores y subsectores de la estructura productiva, las actividades a considerar serían aquellas que generaran encadenamientos tanto hacia atrás como hacia adelante, así como multiplicadores más altos, como electricidad, agua y suministro de gas, construcción e industrias manufactureras, resultados de este análisis.

Estas actividades productivas se caracterizan por tener un peso relativo importante en la economía nacional. Por lo mismo, si el objetivo es promover el crecimiento económico, entonces el fortalecimiento de dichas actividades es imprescindible. Para ello, vale advertirlo, las inversiones de fortalecimiento del capital humano y en la recuperación de la infraestructura de Pemex son una condición indispensable. También, en esta perspectiva, los proyectos de construcción de infraestructura que se impulsen en el país revisten una gran importancia.

## Referencias bibliográficas

- Allen, R.I.G. y F. Gossling (1975), *Estimating and Projecting Input-Output Coefficients*, Londres, Page Bros LTD.
- Ángeles, M. (1991), “Multiplicadores de producción, ingreso y empleo en la economía mexicana: Un enfoque de insumo-producto”, *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, Universidad de Baja California Sur, 13(33), primer semestre.

- Castillo Navarrete, E. (2007), "Análisis del SCIAN a 10 años de su creación, una retrospectiva", presentado en el Workshop on International Economic and Social Classifications, Panamá, 4-8 de junio.

De la Luz, G. (2008), "Proponen destinar recursos excedentes a apoyos para el agro con fertilizantes", *El Sol de Tlaxcala*, 2 de abril, en: <http://www.oem.com.mx/esto/notas/n648804.htm>.

Excélsior (2008), "Entregará Calderón 3 mmdp a tesorerías estatales", 29 de febrero, Sección Nacional, México, en: [http://www.exonline.com.mx/diario/noticia/primera/politicanacional/entregara\\_calderon\\_3\\_mmdp\\_a\\_tesorerias\\_estatales/147404](http://www.exonline.com.mx/diario/noticia/primera/politicanacional/entregara_calderon_3_mmdp_a_tesorerias_estatales/147404).

Fuentes, N. A. y A. Brugués (2008), "Matriz de insumo-producto de Baja California", reporte técnico, Baja California, Secretaría de Desarrollo Económico.

Hirschman, A. O. (1970), *La estrategia del desarrollo económico*, México, Fondo de Cultura Económica.

INEGI (1992), Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en: <http://www.inegi.org.mx>.

\_\_\_\_\_ (2008), Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en: <http://www.inegi.gob.mx>.

Leontief, W. (1993), *Análisis económico input-output*, Barcelona, Planeta de Agostini.

Mariña, A. (1993), *Insumo-producto: Aplicaciones básicas al análisis económico estructural*, México, UAM-Azcapotzalco.

Mercado, P. (2008), "Petróleo en alza: Impacto global", *BBC Mundo*, 29 de mayo, en: [http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/business/newsid\\_7423000/7423317.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/business/newsid_7423000/7423317.stm).

Rojas, F. (2008), "El mito de los excedentes del petróleo", *Revista Fortuna*, II(257), 5 de mayo, en: <http://revistafortuna.com.mx/opciones/archivo/2005/enero/html/macroeconomia/mito.htm>.

SPP (1980), *Bases informativas para la utilización del modelo de insumo-producto, tomo I Homogenización de las matrices 1950-1960-1970*, México, SPP.

SPP/BANXICO/PNUD (1979), *Matriz de insumo-producto de México, año 1970*, México, SPP.

\_\_\_\_\_ (1981), *Sistema de Cuentas Nacionales de México, tomo VII, Matriz de insumo-producto, año de 1975*, México, SPP.

SPP/PNUD (1983), *Matriz de insumo-producto, año 1978 (actualización)*, México, SPP.

\_\_\_\_\_ (1986), *Matriz de insumo-producto, año 1980*, México, SPP e INEGI.

## Anexo 1. Sectores de actividad económica

Núm.	Código de sector	Descripción	
1	11	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	Productores de bienes
2	21	Minería	
3	22	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	
4	23	Construcción	
5	31-33	Industrias manufactureras	
6	43	Comercio	Productores de servicios
7	48	Transportes	
8	49	Correos y almacenamiento	
9	51	Información en medios masivos	
10	52	Servicios financieros y de seguros	
11	53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	
12	54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	
13	55	Dirección de corporativos y empresas	
14	56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	
15	61	Servicios educativos	
16	62	Servicios de salud y de asistencia social	
17	71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	
18	72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	
19	81	Otros servicios, excepto actividades del gobierno	
20	93	Actividades del gobierno y de organismos internacionales y extraterritoriales	

Fuente: INEGI.

**Anexo 2. Indicadores de la actividad económica nacional, 2003**

Núm. de sector	Producción total por empleado	Núm. de sector	Valor agregado por empleado	Núm. de sector	Remunera- ciones por trabajador	Núm. de sector	Salarios por valor agregado
21	4 415.27	21	3 506.69	22	148.94	22	35.80
23	1 484.27	23	726.07	21	136.00	31-33	22.67
22	1 077.74	22	416.06	31-33	69.73	11	12.68
31-33	966.86	31-33	307.55	23	31.82	23	4.38
11	334.47	11	205.43	11	26.06	21	3.88
53	4 953.05	53	4 492.20	55	279.51	55	65.43
48	1 436.78	48	917.53	52	191.03	49	54.25
51	1 283.18	51	781.53	51	177.98	56	32.94
52	1 116.67	61	720.55	48	85.57	52	28.72
54	827.59	52	665.13	49	73.34	51	22.77
62	825.82	62	625.91	56	68.87	71	14.08
61	803.86	54	589.89	61	63.19	93	12.72
55	800.12	55	427.18	54	58.52	43	12.41
93	546.55	93	409.81	93	52.11	72	11.21
49	297.46	81	221.04	71	28.32	54	9.92
81	297.00	43	217.49	53	27.85	48	9.33
43	292.43	56	209.08	43	26.99	61	8.77
71	285.62	71	201.11	62	24.62	81	7.99
56	271.35	72	167.19	72	18.74	62	3.93
72	229.79	49	135.19	81	17.65	53	0.62

*Fuente:* Elaboración propia con información directa generada con MIP'03. INEGI (2008). *Nota:* El nombre de los sectores se describe en el anexo 1.