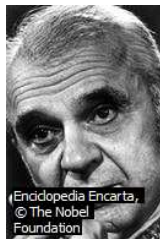
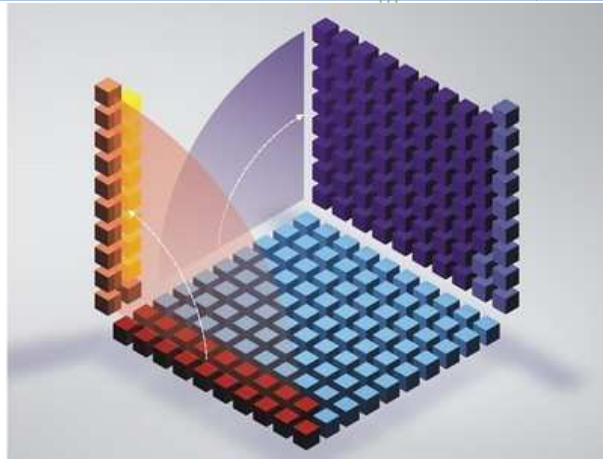


2010

# MODELO INSUMO PRODUCTO



(Enciclopedia Encarta,  
© The Nobel  
Foundation)

Leontief

Premio Nobel 1973



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CAMPUS III

SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS

CHIAPAS, MEXICO.

Lic. En Economía

Contabilidad Social

JUAN CARLOS LOPEZ LOPEZ

04/01/2010

## Introducción

En esta ocasión, este documento está dedicado a la explicación general del modelo Insumo-Producto desarrollado por Leontief, el cual se dedica a la descripción interindustrial e intersectorial existente de una economía capitalista principalmente.

Como objetivo de la lectura, se plantea que el lector pueda comprender de una forma sencilla el modelo insumo producto a través de la explicación breve de sus principales componentes y de las principales matrices utilizadas.

El Modelo Insumo Producto (MIP) puede definirse como un método de análisis, utilizado tanto en economía teórica como aplicada, que tiene por objeto encontrar las relaciones entre los diferentes factores de producción utilizados y el producto que se obtiene de ellos. El análisis de insumo-producto no tiene en cuenta la demanda; su objetivo es determinar el nivel de eficiencia para un conjunto finito de factores con el propósito de producir un conjunto previamente determinado de bienes (Clark, 1964). Para llegar a este objetivo se considera un conjunto de ecuaciones lineales relacionadas entre sí cuya solución se obtiene mediante técnicas de programación lineal.

Cuando se consideran varios pasos en la cadena de producción de los bienes, de modo tal que el producto de una etapa resulta un insumo para la siguiente, se puede construir una matriz de insumo-producto en la cual aparecen todos los sectores y ramas productivas de una economía nacional. La idea, que reconoce sus antecedentes en la célebre Tableau de Quesnay, fue desarrollada y planteada matemáticamente por Wassily Leontief, por lo que a dicha matriz se la denomina también matriz de Leontief.

Primeramente el documento aborda una breve referencia histórica del modelo desde su iniciador primitivo Quesnay, pasando por sus impulsores Walras y Pareto, así como su desarrollador Leontief.

La explicación continúa con la presentación de las principales finalidades específicas del modelo insumo producto (MIP), posteriormente viene la explicación teoría básica del MIP, en la cual se tomarán las principales matrices de este modelo, así como sus principales desagregaciones.

El contenido de este documento finaliza con la exposición de algunos problemas específicos que incluye este modelo, pretendo con eso aclarar estas consideraciones finales sobre el MIP.

## A. Antecedentes

El modelo de insumo-producto se originó en los trabajos del profesor Wassily Leontief<sup>1</sup>, en un estudio que realizó sobre la economía de Estados Unidos, por lo que la concepción del modelo insumo-producto se gesta a partir de estudios empíricos, y todo su planteo y formalización posterior están dirigidos a posibilitar su utilización en la práctica, sea con fines descriptivos o de planificación.

Uno de los antecedentes históricos del modelo de insumo producto es con François Quesnay con su Tableau Économique (publicado en 1758) que fue el primero en ocuparse del estudio de las interrelaciones que se dan entre los distintos sectores productivos, por lo cual es considerado el primer antecedente en los estudios Insumo-Producto; posteriormente los trabajos modernos en este campo se inician con León Walras (1926), seguido por W. Leontief en 1936 y 1941, quien realmente sintetiza estos enfoques, para elaborar un modelo que permitiera realizar trabajos empíricos, denominado Modelo Insumo-Producto (MIP) (Clark, 1964).

Pero la primera aplicación del análisis Insumo-Producto tiene su origen en los ensayos François Quesnay hacia 1750, estos fueron realizados en Francia con el fin de medir los flujos e interrelaciones de la actividad económica, pero es recientemente, en las décadas de 1940-1950, cuando Wasilly Leontief, con Richard Stone<sup>2</sup> y el grupo de Oslo, diseña y perfecciona un sistema de cuentas globales para medir la actividad económica de una nación; estos modelos fueron aceptados y adoptados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU)<sup>3</sup> y se han venido perfeccionando a través de reuniones y acuerdos internacionales.

El modelo de Leontief simplifica el sistema de Walras para poder obtener, una observación separada de las transacciones interindustriales en la economía y del conjunto de parámetros que conforman el modelo. Asimismo, Leontief utilizó el supuesto walrasiano de “coeficientes de producción fijos”, en lugar de tener en cuenta el efecto sustitución entre los insumos.

Por último, es conveniente anotar que la técnica de Insumo-Producto de Leontief, fue construida inicialmente para el análisis nacional de las modificaciones estructurales de la economía norteamericana. No obstante a pesar de sus restricciones, esta técnica ha sido ampliamente utilizada por varias razones, entre ellas, destaca la posibilidad de hacer una representación holística del sistema

---

<sup>1</sup> Véase Biografía de Leontief en la sección de anexos de este documento.

<sup>2</sup> Véase Stone, Richard. et al (1963), Input-Output Relationships, Number 3 in A Programme for Growth. University of Cambridge Department of Applied Economics, Chapman and Hall, London.

<sup>3</sup> Naciones Unidas (1970), Un Sistema de Cuentas Nacionales, Oficina de Estadística, Estudios de Métodos, Serie F, Nº 2, Rev.3, Nueva York.

económico, es un instrumento operativo de la teoría del equilibrio general que enlaza el análisis microeconómico de corte neoclásico y la teoría macroeconómica de visión keynesiana (Lagunas, 2003). Gracias a este aporte, las Naciones Unidas (Unidas, 2000) menciona que Leontief recibió el premio Nobel de Economía en 1973 por la creación de los métodos Insumo-Producto y luego se integró el marco Insumo-Producto en el sistema de cuentas nacionales, integración que fue publicada en 1968 por las Naciones Unidas como “*A System of National Account, Studies in Methods*”<sup>4</sup>.

### B. Finalidades específicas

El objetivo general del modelo puede definirse como: “generar estadística derivada sobre la magnitud de las corrientes económicas intersectoriales, en función de los niveles de producción de cada sector, para un año determinado” (INEGI, 2009)

Las finalidades específicas del modelo de insumo producto, desde un punto de vista descriptivo, procura explicitar la interdependencia estructural que existe entre los diversos sectores o grupos de sujetos de la economía. Existe a su vez, una diferencia fundamental entre los objetivos y las finalidades del sistema de cuentas nacionales y del modelo de insumo producto que los convierte en instrumentos descriptivos complementarios, en el marco general del esquema global del que forman parte: el sistema de cuentas nacionales procura la descripción de los resultados finales de la actividad económica, asignando la más alta prioridad a la producción, el consumo y a la formación del capital; en lo que respecta al modelo del insumo producto dedica el mayor énfasis a la interdependencia existente entre las unidades de producción.

El modelo del insumo producto puede ser considerado como un componente específico del sistema de descripción de contabilidad social. El modelo del insumo-producto no solo es compatible con los restantes elementos descriptivos de ese esquema global de Naciones Unidas sino, que, en los hechos, opera como un componente más. La principal razón es que “existe una muy estrecha relación, desde una perspectiva factual, entre el modelo de insumo-producto y el sistema de cuentas nacionales” (Astori, 1983).

### C. Teoría básica de Insumo Producto

Como todos los modelos formales económicos del sistema insumo-producto se deriva de supuestos acerca de la conducta económica y de las definiciones de las variables empleadas en el análisis. Es necesario mencionar que el modelo de insumo-producto “suministra la estructura para medir las corrientes de insumos y

---

<sup>4</sup> Un sistema de Cuentas Nacionales, Estudios en Métodos.

de productos comunes que circulan entre los distintos sectores de la economía” (Clark, 1964, pág. 25).

La presentación del modelo de Insumo-Producto se da a través de tablas de doble entrada por lo general. Las tablas de insumo-producto se pueden definir como un conjunto integrado de matrices, que muestran el equilibrio entre la oferta y utilización de bienes y servicios. Estas matrices proporcionan un análisis detallado del proceso de producción y la utilización de los bienes y servicios que se producen en una determinada región (entidad federativa, país, etc.) o que se importan del resto del mundo, y del ingreso generado en dicha producción por las diversas actividades económicas. Para su construcción se requiere poner en marcha un conjunto de actividades, como la de centralizar, analizar y procesar información básica de múltiples fuentes como pueden ser: censos económicos, agropecuarios, censos de población y vivienda, encuestas de gastos e ingresos de los hogares, registros administrativos y, fundamentalmente, los sistemas de cuentas nacionales.

La desagregación del sistema de cuentas nacionales (Astori, 1983, pág. 80) constituye, por lo general, la principal fuente de información para la confección de los esquemas de insumo producto. La finalidad que procura cumplir el modelo de insumo producto exige buscar siempre la información necesaria en las descripciones de las actividades de producción.

Para establecer el sistema Insumo-Producto se debe mencionar los tres supuestos básicos (Hernandez, 2005, pág. 100) que se basa en la naturaleza de la producción:

- 1) Cada industria o sector produce un sólo tipo de mercancía. Esto determina un sólo método de producción para las mismas, por lo tanto un producto X elaborado mediante n procesos distintos será considerado como n bienes diferentes y si no existe sustitución entre los productos entre los sectores. Este supuesto se denomina Homogeneidad.
- 2) Los insumos usados por cada sector sólo son función lineal de su nivel de producción, por lo tanto esta cantidad de insumos varía en la misma proporción que la producción, en consecuencia no indica que estamos en presencia de rendimientos constantes a escala. Este supuesto se denomina Proporcionalidad.
- 3) El efecto total de la producción en varios sectores será es igual a la sumatoria de los diferentes efectos, entonces, estamos en presencia del supuesto de la aditividad.

En general, la Homogeneidad exige que todos los productos de un sólo sector o industria se produzcan en proporciones fijas bajo una estructura única de insumos y sin sustitución automática entre los productos de los diferentes sectores, la Proporcionalidad muestra que los insumos utilizados por una industria varían en proporción directa a las variaciones de su producción total y Aditividad excluye toda interdependencia externa de los sectores excepto la especificada en el modelo Insumo-Producto.

La primera matriz fundamental del modelo abierto es la matriz de transacciones intersectoriales. En cada una de las columnas correspondientes a los diferentes sectores de la producción nacional, contiene información que indica la tecnología de producción efectivamente utilizada. Esta matriz, constituye en punto de partida para la formulación del modelo de insumo producto por lo que muestra una primera versión de la estructura lógica de dicho modelo, es posible señalar el conjunto de principales hipótesis en que se asienta el funcionamiento de este.

	1	2	3	----- j	----- n	Y	X
1	$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{13}$	$X_{1j}$	$X_{1n}$	$Y_1$	$X_1$
2	$X_{21}$	$X_{22}$	$X_{23}$	$X_{2j}$	$X_{2n}$	$Y_2$	$X_2$
3	$X_{31}$	$X_{31}$	$X_{33}$	$X_{3j}$	$X_{3n}$	$Y_3$	$X_3$
...	...	...	...	...	...	...	...
i	$X_{i1}$	$X_{i2}$	$X_{i3}$	----- $X_{ij}$	$X_{in}$	$Y_i$	$X_i$
...	...	...	...	...	...	...	...
n	$X_{n1}$	$X_{n2}$	$X_{n3}$	----- $X_{nj}$	$X_{nn}$	$Y_n$	$X_n$
M	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_j$	$M_n$	$M_y$	M
VAB	$VAB_1$	$VAB_2$	$VAB_3$	$VAB_j$	$VAB_n$		
X	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_j$	$X_n$		

Cuadro 1. Matriz de transacciones intersectoriales (Astori, 1983, pág. 282).

Por el lado de las compras o columnas, se muestra los desembolsos efectuados por la industria o el sector j en insumos intermedios, bienes importados y de insumos importados.

La apertura del valor agregado representa como se genera el ingreso de los sectores productivos y junto a las importaciones representan pagos, mientras que los  $X_{ij}$  representa la demanda o compras de insumos primarios que también puede darse el caso de la existencia de sectores que use insumos propios para llevar a cabo su proceso productivo.

**D. Coeficientes técnicos de bienes intermedios nacionales e importados.**

Como lo planteo originalmente Leontief en la utilización del modelo, las funciones de insumo-producción son lineales y, por lo tanto, los coeficientes o parámetros de la misma son constantes o fijos, lo cual toma muy sencillo el manejo del modelo.

Las funciones lineales de insumos de bienes intermedios nacionales en relación con la producción de los diferentes sectores puede expresarse de la siguiente manera:

$$x_{ij} = a_{ij} X_j \text{ de donde } a_{ij} = x_{ij} / X_j$$

Para  $i$  y  $j$  variando entre 1 y  $n$ , en que  $a_{ij}$  representa un coeficiente de insumo de bienes intermedios producidos por el sector  $i$ , por cada unidad de producción del sector  $j$ , y que, como se puede apreciar, constituye una constante. Corrientemente se denomina al conjunto de los  $a_{ij}$  coeficientes técnicos de insumos intermedios nacionales.

De la misma manera, ahora tomando a consideración la fila de importaciones de la matriz contenida en el cuadro 1 de este documento, se pueden definir los coeficientes técnicos de insumos intermedios importados. Se tendría que para un sector  $j$  cualquiera, variando este último entre 1 y  $n$ :

$$M_j = m_j X_j; \text{ de donde } m_j = M_j / X_j$$

El coeficiente  $m_j$  indica el volumen de insumos importados que se requieren por cada unidad de producción del sector  $j$ .

Reuniendo todos los coeficientes puede construirse una matriz de  $n + 1$  filas (debido a que a las que corresponden a cada uno de los sectores habría que agregar una de importaciones) y  $n$  columnas. O lo que es lo mismo, pero de una manera más técnica, se puede construir una matriz cuadrada de  $n$  orden con los coeficientes técnicos nacionales y un vector-fila con los que se refieren a los insumos intermedios importados.

$$A \equiv \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Cuadro 2. Matriz de coeficientes técnicos intermedios nacionales. (Schuschny, 2005, pág. 16)

$$[m] = [m_1 \ m_2 \ m_3 \ \cdots \ m_j \ \cdots \ m_n]$$

Cuadro 3. Matriz de coeficientes técnicos de insumos intermedios importados. (Astori, 1983, pág. 287)

**E. La inversa de la matriz de Leontief**

La inversa de Leontief, o matriz de requerimientos directos e indirectos debe estar asociada estrechamente a lo que se denomina homogeneidad de la función de producción, es decir, debe ser obtenida sin la presencia de productos secundarios; bajo esta perspectiva, en la diagonal principal encontramos los requerimientos directos y fuera de ella (diagonal superior e inferior) se ubican los requerimientos indirectos.

La solución general del sistema de insumo producto puede plantearse así:

$X = (I - A)^{-1} Y$ . Aquí el vector-columna de los valores brutos de la producción sectorial, expresado en términos de pre-multiplicación del vector-columna de las demandas finales de la producción nacional por la inversa de la matriz de Leontief.

Entonces se ha llegado a obtener los valores brutos de la producción sectorial, a partir de los que corresponden a la demanda final nacional y a un conjunto de parámetros conocidos y constantes. Esto último se debe a la naturaleza de los elementos que están en la base de la inversa de la matriz de Leontief, es decir, los coeficientes técnicos de insumos intermedios nacionales. Esta expresión revela, la forma en que suele plantearse con mayor frecuencia la resolución de modelo de economías capitalistas, esto es asignando exógenamente valores a la demanda final nacional y determinando así, endógenamente, los que corresponden a los valores brutos de la producción sectorial<sup>5</sup>.

La inversa de la matriz de Leontief puede aplicarse al modelo insumo producto, supóngase que se denomina  $r_{ij}$  a los componentes de la matriz inversa (para  $i$  y  $j$  variando entre 1 y  $n$ ) y que como notación abreviada también se usa  $[R]$ . Se tendrá entonces:

$$(I - A)^{-1} = [R] = \begin{pmatrix} r_{11} & \dots & r_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & \dots & r_{nn} \end{pmatrix}$$

La anterior matriz, es la de coeficientes directos e indirectos de producción por unidad de demanda final nacional, el significado está referido al concepto de interdependencia estructural sobre el que se apoya todo el funcionamiento del modelo.

---

<sup>5</sup> La naturaleza de los elementos que están en la base de la inversa de la matriz de Leontief, revela la forma en que suele plantearse la resolución del modelo en las economías capitalistas, esto es, asignando exógenamente valores a la demanda final nacional y determinando así, endógenamente, los que corresponden a los valores brutos de la producción sectorial.

Ya determinados los valores brutos de la producción nacional que corresponden a las magnitudes de la demanda final nacional, es posible recomponer todos los elementos del modelo, en términos del contenido de la matriz de transacciones intersectoriales.

Si a la matriz de transacciones intersectoriales sobre bienes intermedios nacionales se les denomina abreviadamente  $[x]$ , en tanto que a la diagonal definida precedentemente se le llama  $[\ddot{X}]$ , se tiene:  $[x] = [A] [\ddot{X}]$

De la misma manera podrá calcularse las importaciones de los insumos intermedios para cada sector, en términos abreviados llamando  $[M]$  al vector fila de las importaciones de insumos:  $[M] = [m] [\ddot{X}]$ .<sup>6</sup>

Este tipo de planteo corresponde al uso que se hace del modelo con fines de planificación de la actividad económica apoyado en el cálculo del mismo para un periodo base dado. Ello permite disponer de las magnitudes del conjunto de coeficientes técnicos del insumo producción, los cuales se consideran como parámetros constantes en la concepción estática del modelo.

#### F. Problemas específicos del MIP

Expuesto hasta ahora el MIP es el momento de comentar algunos problemas ulteriores del modelo estudiado. Estos se refieren a los criterios de agregación en relación con las definiciones de los sectores o actividades; de valoración de las transacciones consideradas, y de tratamiento alternativo a las importaciones (Astori, 1983, págs. 300-319.).

##### a) El problema de la agregación.

Revelan que los criterios de agregación de las actividades de producción constituyen un problema central respecto a su confección en la práctica. Dicha confección debe de resultar coherente al contenido de las hipótesis las cuales permitirán la elección de los criterios de agregación.

La necesidad de elegir criterios de agregación adecuados al contenido de las hipótesis del modelo, ya que la validez de estas últimas queda condicionada a la naturaleza de los criterios referidos. La misma necesidad de definir el agrupamiento de las actividades productivas y determinar criterios para realizarla, gana importancia al punto de constituirse en un aspecto central de la confección de cualquier modelo de insumo-producto.

---

<sup>6</sup> Para una descripción específica véase (Astori, 1983, págs. 287-300)

El ejemplo de la lectura es que si se agrupan, todas las unidades que producen principalmente hilados de algodón en un solo sector, es posible referirse a ese producto desde el punto de vista del lector que se ha conformado, pero seguramente habrá algunas que además de crear ese bien como actividad principal, produzcan en forma secundaria otra u otras mercancías.

Los productos primarios y secundarios pueden ser creados mediante escalas de producción diferentes, tecnologías distintas y por lo tanto, estructuras de insumos que no son similares, con lo que se estaría comprometiendo la validez de algunas hipótesis fundamentales.

Puede disponerse separadamente, de matrices de producción por una parte y de insumos por otra, debiéndose obtener la formulación del modelo a partir de las mismas. Una matriz de productores es aquella que muestra en cada una de sus filas, la distribución de la producción de un sector según los bienes o mercancías que la componen y, por lo tanto, en cada una de sus columnas, la distribución de la producción de un bien o mercancía específico por sectores.

La información que contienen estas matrices será la que habrá utilizar para formular el modelo de insumo-producto y, en estas circunstancias, se dispone de dos grandes alternativas: elaborar una matriz sector por sector, esto es, que tanto las filas como sus columnas estén definidas en función de ese elemento o, en cambio, confeccionar una matriz en que el criterio de determinación de filas y columnas sean los bienes o mercancías, con lo que se tendría una matriz bien por bien.

Los métodos matemáticos que pueden ser utilizados para realizar las transferencias o cambios de categoría de insumos y productos que pasan, a su vez en alguna de las dos hipótesis siguientes, o bien en una combinación de las mismas. Una de ellas es la que supone que la producción de un bien o mercancías específico utiliza siempre la misma estructura de insumos cualquiera que sea el sector en que se produce, es decir, existe una única tecnología de producción para cada bien, o mercancía.

La otra hipótesis es aquella por la que se supone que cada sector de la producción utiliza siempre la misma estructura de insumos, cualquiera que sea la composición de su producción según los bienes o mercancías que la conforman; en otras palabras, existe una única tecnología de producción para cada sector.

No existe una forma única o ideal para construir un modelo de insumo producto y que sobre la base en de sus hipótesis fundamentales, los criterios de agregación habrá que manejarlos con flexibilidad, en atención a los usos que se pretenden a asignar a dicho modelo, entre los que caben distinguir principalmente en tres

diferentes: la descripción histórica, la realización de estimaciones con vistas al futuro, sin involucrar problemas de elección y la elaboración de esas estimaciones considerando problemas de elección. Los dos últimos corresponden al uso del modelo en el marco de un proceso de planificación.

El criterio fundamental de agregación de unidades de producción será siempre el de la similitud entre las estructuras de los insumos que utilizan esas unidades. Se deben procurar evitar los errores que pueden originarse cuando un cambio en la composición de la demanda de un sector cualquiera, toma aquella incompatible con la estructura de los insumos de este último.

En la práctica, lo más probable e incluso aconsejable es que haya quien proceda a realizar diferentes tipos de agregaciones que satisfacen en distinta medida los criterios anteriores, teniendo siempre cuenta que el grado de estabilidad de las funciones de insumo producción está directamente vinculado a la definición y aplicación de los criterios de agregación.

#### b) El problema de la valoración

Los componentes del modelo de insumo producto tendrán que estar casi siempre expresados en términos monetarios. El sistema de precios a utilizar no puede introducir un factor de distorsión en el cumplimiento de ese objetivo esencial, en otras palabras, tiene que proporcionar la unidad de expresión que se busca, sin alterar las bases físicas o reales sobre las que funcionan las relaciones de interdependencia referidas. En especial debe procurarse no alterar por la vía de la valoración, la coherencia que se logró con el contenido de las hipótesis desde una perspectiva física.

Para la valoración de los elementos del modelo en economías capitalistas, se ha basado explícita o implícitamente, de la vigencia de una teoría subjetiva del Valor que, por otra parte, es lo que, coherente a este instrumento descriptivo, respecto a los demás componentes del modelo de Naciones Unidas.

En primer lugar, suponiendo una matriz sector por sector, la alternativa de valorar los elementos componentes del modelo a los precios recibidos por los productores, implica que los márgenes de transportación y comercialización que se activa mente para cada sector de la producción aparecen como un insumo intermedio específico de los mismos, proporcionando a su vez por el sector que presta los servicios de transporte y comercialización.

En términos generales los precios al costo de los factores serán siempre preferibles a los vigentes efectivamente en el mercado, ya que estos últimos incluyen el efecto neto de los impuestos indirectos y los subsidios, y la magnitud

de este efecto neto puede ser variable para los diferentes sectores de la economía y los usuarios finales.

En segundo lugar la valoración a los precios recibidos por los productores es preferible a la que se realiza sobre la base de los precios pagados por los usuarios, ya que estos últimos no solo incrementan artificialmente el valor de la producción de los sectores distintos al de transporte y de comercialización, y de toda la economía, sino, que al computar los márgenes por los servicios referidos, están incorporando un factor que también puede tener diferente importancia relativa según los usuarios y que, de la misma manera ya señalada antes, puede estar distorsionando, así la perspectiva física de la descripción.

c) La ubicación alternativa de las importaciones.

En la matriz de las transacciones intersectoriales las importaciones se incluyen en una sola fila, clasificadas según su destino, o lo que es lo mismo, según el usuario de la economía objeto de la descripción.

Al clasificar todas las importaciones según solamente su destino es única fila, se puede estar ignorando las reales posibilidades que tienen la capacidad de producción de un sector determinado para abastecer la demanda o bien para sustituir total o parcialmente las importaciones que se realizan con este fin.

Las importaciones además de clasificarse por su destino tipo de usuario pueden ser clasificadas sobre la base de su origen, asimilando como se ha dicho el origen de las mismas, al que está implícito en esa subdivisión de sectores.

Como criterio descriptivo, el volumen de insumos intermedios que adquiere cada sector, no experimenta ninguna modificación respecto a la alternativa de ubicación original de las importaciones, simplemente esos insumos aparecen ahora distribuidos según su origen, y lo mismo ocurre con las importaciones de bienes finales.

La matriz de flujos totales puede hacerse con fines de planificación, existen dos alternativas. Una primera alternativa consiste en calcular coeficientes de insumos intermedios de producción nacional e importaciones que requiere cada sector o actividad, respecto al flujo total de producción nacional e importaciones del origen que corresponda a ese sector o actividad. Una segunda alternativa consistirá en calcular coeficientes de insumos intermedios de producción nacional e importaciones que requiere cada sector o actividad respecto a su producción interna.

La matriz así lograda puede servir en un proceso de planificación para proporcionar estimaciones de la producción nacional requerida ante una

determinada demanda final y una cierta capacidad de importaciones previamente fijada.

Las importaciones en el modelo de insumo producto consiste en clasificarlas según su grado de competitividad con la producción nacional. Las separa en competitivas, que serian aquellas que se refieren a los bienes que también son producidos o podrían producirse en el país objeto de la descripción, y en no competitivas que son aquellas que necesariamente hay que realizar.

Tanto las importaciones competitivas como las no competitivas pueden ser clasificadas, simultáneamente, por origen y destino, con lo que además de reproducir los flujos totales de la producción nacional e importaciones por sector o tipo de actividad. Se conocería la composición de dichos flujos de acuerdo con las tres categorías que las conforman: producción nacional, importaciones competitivas e importaciones no competitivas.

### **Anexo.** Biografía de Wassily Leontief (ENCARTA, 2008)

Wassily Leontief (1906-1999), economista ruso (nacionalizado estadounidense), premio Nobel de Ciencias Económicas en 1973 por sus investigaciones acerca de la estructura y las relaciones de los intercambios intersectoriales.

Nacido el 5 de agosto de 1906 en San Petersburgo, cursó estudios superiores en la universidad de su ciudad natal (1921-1925) y, posteriormente, en la Universidad de Berlín (1925-1928). Tras doctorarse en 1929, fue durante un año consejero del gobierno chino y, en 1931, emigró a Estados Unidos, cuya nacionalidad adoptaría. Ese mismo año se incorporó a la Oficina Nacional de Investigación Económica estadounidense, organismo radicado en Nueva York, e ingresó en la Facultad de Económicas de la Universidad de Harvard. Permaneció en este último centro hasta 1975, año en que pasó a la Universidad de Nueva York, en la que permanecería hasta su retiro.

Su gran aportación a los estudios económicos fue la creación de las denominadas tablas input-output, sobre las que él mismo afirmaba: "describen el flujo de bienes y servicios entre todos los sectores industriales de una economía durante un determinado periodo". Se basaban en la distinción entre los inputs, o bienes y servicios adquiridos por una empresa, y los outputs, o bienes y servicios finales producidos por la misma. Gracias a este método de análisis es posible demostrar de forma gráfica el flujo de los intercambios intersectoriales entre las distintas industrias de un país. Debido a ello, los economistas también utilizan este sistema para analizar, planificar y predecir los cambios económicos.

Sus dos principales obras fueron Estructura económica americana (1941) y Análisis económico input-output (1966). Wassily Leontief falleció el 5 de febrero de 1999 en Nueva York.

## Conclusiones

Considerado el Modelo Insumo Producto como un sistema complementario del Sistema de Cuentas Nacionales propuesta por Naciones Unidas, el primero ha de considerarse como punto de partida para la planificación de una economía capitalista principalmente a mediano plazo. El modelo insumo-producto tiene como ventaja principal la de obligar a los encargados de planificar la economía a considerar explícitamente el problema de la interdependencia entre los sectores productivos, a lo largo de la principal fuente de este documento (Astori, 1983) se maneja ejemplos sencillos ubicando los tres sectores económicos fundamentales. La relación de compra y venta de bienes y servicios entre sectores queda graficada en la tabla de insumo-producto.

Otros posibles usos del modelo insumo-producto es: el cálculo de los efectos de los cambios de la producción generados por los cambios en la composición de la demanda al aumentar los niveles de ingresos y educación; incidencia de las alzas de salarios, impuestos indirectos o importaciones, sobre el nivel de precios; estudio de las repercusiones totales de inversiones, tanto sobre la producción de los distintos sectores como sobre los ingresos o importaciones.

El Modelo Insumo-Producto, permite determinar los niveles de producción que alcanzarán los diferentes sectores o industrias para satisfacer los cambios exógenos en la demanda final; en este sentido, se puede constatar que este modelo es de gran utilidad en la planificación de la producción, del empleo y en la determinación de las estructuras interrelacionadas del proceso productivo denominado sectores claves (Hernandez, 2005).

A los resultados que se han de llegar con la práctica del MIP, dan consistencia a la importancia del análisis y evaluación de la producción secundaria como elemento fundamental para la construcción del Modelo Insumo-Producto.

Se abre la posibilidad de revisar cuáles son las actividades dentro de cada sector, que anticipan o no la dirección del cambio la producción sectorial, para estos casos, se deben usar las diferentes tablas de concatenación (productos-actividades) para construir matrices Insumo-Producto más desagregadas.

En este mismo orden de ideas, la identificación de los sectores claves es otra parte primordial de la evaluación del MIP, dado que en él se muestran cuáles industrias al mover su demanda final podrían incrementar la producción del resto de los sectores (encadenamientos hacia atrás), y cuáles sectores son los más vulnerables a la variación de su producción por variaciones expresadas en la demanda final del resto

de los sectores (encadenamientos hacia delante) (Lagunas, 2003).

Por consiguiente, al existir coincidencia para una industria entre los dos tipos de encadenamiento, estamos en presencia de una actividad estratégica, a la cual, se le debe dar apoyo y estímulo a través de políticas industriales y sectoriales.

En atención a lo anteriormente planteado, se pretende demostrar la importancia de contar con Matrices Insumo-Producto para diferentes años, tanto en términos corrientes, constantes y de implícitos de precios, ya que permite la actualización de las funciones de producción, posibilita el mejoramiento de las mediciones del PIB y de las interrelaciones entre los sectores productivos. De igual manera, se puede determinar cómo los impactos de los choques tecnológicos afectan a la producción, al comportamiento en las formas de consumo, aparición y desaparición de productos, cambios en la forma de organización de los mercados, la ejecución de determinados regímenes de política económica.

### LA FORMA CORRECTA DE CITAR ESTE ARTICULO ES:

López López, Juan Carlos (2010) *Modelo Insumo-Producto*. UNACH San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. México: UNACH PDF.

Se recomienda agregar a la cita la dirección web donde encontró este artículo.

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS MANDARLOS DIRECTAMENTE AL AUTOR VIA E-MAIL:

**[nk6\\_madrid@hotmail.com](mailto:nk6_madrid@hotmail.com)**

### Trabajos citados

- ✚ Astori, D. (1983). ***Enfoque Crítico de los modelos de Contabilidad Social***. Mexico DF: Siglo XXI Editores.
- ✚ Clark, H. B. (1964). ***Economía Interindustrial Insumo Producto y programación lineal***. Mexico DF: FCE.
- ✚ ENCARTA. (01 de 12 de 2008). **Enciclopedia Microsoft Encarta Premium**. Madrid, España.
- ✚ Hernandez, E. (2005). ***Un modelo de Insumo Producto como instrumento de análisis económico***. Caracas: Banco Central de Venezuela. Economía y Finanzas.
- ✚ INEGI. (22 de Noviembre de 2009). ***Instituto Nacional de Estadística y Geografía***. Recuperado el 22 de Noviembre de 2009, de [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/derivada/mip\\_43.asp?s=est&c=1489&e=07#Metodología%20de%20elaboración](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/derivada/mip_43.asp?s=est&c=1489&e=07#Metodología%20de%20elaboración)
- ✚ Lagunas, C. (2003). ***El modelo Insumo-Producto. Aplicación básica y extensiones***. . Mexico DF: Universidad Tecnológica de Mexico.
- ✚ Schuschny, A. R. (2005). ***Temas sobre el modelo Insumo Producto: teoría y aplicaciones***. Santiago de Chile: CEPAL-ONU.
- ✚ Unidas, N. (2000). ***Manual sobre compilación y el análisis de los cuadros Insumo-Producto***. Nueva York: UNO.