



Cuadernos del I.I.E.
(Instituto de Investigaciones Económicas)

CASTAÑARES

ISSN 0327-9111

CASTAÑARES
(Cuadernos del I. I. E.)

CUADERNO Nº 18

AÑO IX

Diciembre de 2001

ASPECTOS TEÓRICOS, METODOLÓGICOS Y
EMPÍRICOS DEL INSUMO-PRODUCTO

Eduardo Antonelli

CASTAÑARES
(Cuadernos del I. I. E.)

CUADERNO N° 18

AÑO IX

Diciembre de 2001

**ASPECTOS TEÓRICOS, METODOLÓGICOS Y
EMPÍRICOS DEL INSUMO-PRODUCTO**

Eduardo Antonelli *

CASTAÑARES
(Cuadernos del I. I. E.)

Editor: Jorge A. Paz
Co-editor: Lidia Rosa Elías

TAPA: Diseño: De la Sra. Marta Arancio (Diseño Gráfico, Dirección de Arte y Cultura, Secretaría de Extensión Universitaria, Universidad Nacional de Salta).

LOGOTIPO: Fotografía de dos hojas de castaño, realizada por el Sr. Harry Alfredo Hannecke).

NOTA: Los datos, ideas y opiniones vertidos en este trabajo pertenecen a la autora. El Instituto de Investigaciones Económicas no se responsabiliza por ellos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, JURIDICAS Y SOCIALES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS

Buenos Aires 177

4400 Salta

Argentina

e-mail: iiecon@unsa.edu.ar

ÍNDICE

	PÁGINA
RESUMEN	5
ABSTRACT	5
PRESENTACIÓN	7
I. INTRODUCCIÓN	9
II. EL MODELO ANALÍTICO DE INSUMO-PRODUCTO	11
1. El modelo que emplea todos los insumos en la producción	11
2. El modelo con insumos excluidos de la producción	21
III. ASPECTOS METODOLÓGICOS	33
1. El modelo subyacente a la captura de la información	33
2. Metodología para la obtención de datos	38
3. Algunos resultados numéricos	57
IV. BIBLIOGRAFÍA	67

RESUMEN

El presente trabajo¹ intenta mostrar los aspectos teóricos subyacentes al Insumo-Producto (I-P) aspectos que por lo general no acompañan a los trabajos sobre el tema, casi todos ellos exclusivamente empíricos.

En efecto, las investigaciones por lo general abordan directamente estos últimos, con alguna eventual introducción relativa a las ecuaciones básicas de I-P. Aquí, por el contrario, el esfuerzo central está dirigido a proponer los *fundamentals* puramente analíticos, empleando luego una sección en mostrar aspectos metodológicos que incluyen también una modelización del *verdadero* modelo con el que se trabaja en forma empírica, para concluir con una aplicación de algunas heurísticas propuestas para un caso de estimación de una matriz de insumo-producto (MIP) para Salta en 1993.

Código JEL: [C6]

ABSTRACT

This paper analyses the theoretical framework which is underlying the work in Input-Output (I-O) which is essentially empirical work in economic literature.

Research occasionally enters upon an analytical I-O model, but explains empirical or methodological features or both about I-O. Otherwise the main target in the paper are the fundamentals in I-O analysis, neither methodological, no empirical features are leave out.

Finally, some heuristic exercises from Provincia de Salta, 1993, I-O are included.

JEL Classification: [C6]

¹ Este trabajo forma parte de avances efectuados con relación al Proyecto N° 999 CIUNSA.

PRESENTACIÓN

El presente trabajo debe mucho de su realización a anteriores emprendimientos, especialmente el de 1999, realizado en coautoría con la Cra. María D. Lorente. Los resultados numéricos que se presentan al final, así como la revisión de la consistencia interna de los modelos, deben en gran medida su viabilidad al aporte matemático de la Prof. Cristina Egüez. Por último, se recibieron valiosas sugerencias por parte de los árbitros anónimos propuestos para este trabajo por los editores, las que fueron todas ellas incorporadas.

A todos se les agradece su colaboración, aunque ninguno tiene, obviamente, responsabilidad alguna en lo que aquí se expresa, la que naturalmente es asumida en su totalidad por el autor.



I- INTRODUCCIÓN

El Insumo-Producto, como es sabido, nace con las investigaciones pioneras del economista ruso-norteamericano y Premio Nobel Wassily Leontief (1984). El análisis que aquí se efectúa toma, obviamente, el marco analítico de Leontief en lo sustancial, no obstante lo cual incorpora a la manera de un *dual* el vector de precios de la economía, además de detenerse en el análisis de la obtención de otros coeficientes técnicos, en particular, los correspondientes a la utilización del factor trabajo.

No se ignora, naturalmente, que existe –sobre todo por parte de los trabajos de Sraffa (1966) y sus continuadores- un interés en contraponer su propio esquema conceptual a la teoría económica². El esquema analítico que aquí se propone, no obstante, no intenta terciar en la controversia. Más modesta y específicamente en cambio, se intenta –como se decía al principio- dar apoyo analítico al trabajo empírico propio.

Sin perjuicio de ello, probablemente la discusión no tenga mucho sentido, en tanto la teoría económica tradicional y el I-P, más que competir entre sí, de hecho se complementan, ya que –como se insinúa en el trabajo- se requiere conocer variables tales como los salarios o los precios del capital que el I-P no puede explicar, con lo que consecuentemente puede tomarse la fundamentación correspondiente de la teoría económica.

El trabajo modeliza las ecuaciones que componen el I-P incluyendo la utilización de los factores de la producción tales como el trabajo, el capital y los componentes importados, que se comportan como aquéllos distinguiendo entre dos casos, según todos o solamente algunos de los bienes producidos sean requeridos para producir los demás (un concepto aproximadamente similar al de los *bienes básicos* y *no básicos* de Sraffa, 1966).

En una segunda y última sección, se abordan aspectos metodológicos de la captura de la información y el diseño de trabajo para la estimación de la MIP. Previo a ello, se propone, también a través de una modelización, el *verdadero* modelo con el que se trabaja en forma concreta en el armado de la MIP.

² El libro de Sraffa que propone su marco de análisis desagregado se denomina: Producción de Mercancías por medio de Mercancías: *Preludio a una Crítica a la Teoría Económica* (Oikos-Tau Barcelona, 1966). El propio Leontief, *per contra*, no estaría de acuerdo con la interpretación *sraffiana* de los esquemas desagregados, toda vez que sus ideas se aproximan más bien a las visiones estándares de los economistas. Véase Leontief (1984).

Esta forma de presentar el I-P –que no se contrapone con la anterior- desnuda las limitaciones concretas del trabajo empírico, en el que en ningún caso el investigador dispone de nada parecido a una *matriz de coeficientes técnicos* (la matriz A), por ejemplo, sino que –luego de arduo trabajo- logra una matriz de insumos en *unidades monetarias*, de la cual partir para llegar a la famosa matriz A , la que sólo se consigue en forma aproximada, toda vez que el cociente entre el valor de los insumos y el valor de la producción *no es igual* al coeficiente técnico (o en todo caso es éste, pero multiplicado por el precio relativo entre el insumo y la producción).

Además de señalar ésta y otras limitaciones, la *presentación real* hace posible, aunque indirectamente, la obtención de la matriz A mediante heurísticas que se ilustran en esa sección.

En la misma también se menciona y resuelve un aspecto no explorado en el I-P, que es el de la estructura de las funciones de producción. En efecto, *intuitivamente* se acepta que para producir una unidad de un bien o servicio se requieren determinados insumos y factores expresados como coeficientes que resultan de dividir el total de insumo utilizado por la producción, ambos en términos físicos. Sin embargo, claramente la suma de los coeficientes técnicos *no es la unidad*, ni podría serlo porque además la suma carece de sentido al estar expresados los coeficientes en unidades distintas³.

Por último, además de las rutinas metodológicas, se propone un ejemplo al que se aplican algunas de las heurísticas señaladas, ejemplo tomado del trabajo de Antonelli-Lorente, 1999, referido a la Matriz de Insumo-Producto (MIP) de Salta para 1993.

³ Los trabajos empíricos, como los de Banco Central (1964, 1974) e INDEC (1997) obtienen los coeficientes técnicos que suman uno, pero esto es así porque se divide el *valor* del insumo sobre el *valor* de la producción.

II. EL MODELO ANALÍTICO DE INSUMO-PRODUCTO

1- El modelo que emplea todos los insumos en la producción

Se propone en esta sección un modelo analítico estilizado para mostrar el esquema teórico del I-P. Éste, sin embargo, no es el mismo que surge del trabajo de campo, en el cual la información con que se cuenta es tal que hace imposible la formulación tal cual aquí se propone.

Este último modelo (el que se corresponde con la información disponible, o la carencia de ella, dicho más apropiadamente) se muestra en la sección III en la que se mencionan las cuestiones metodológicas.

Se analiza a continuación un primer caso en que todos los insumos (además de los factores de la producción) se emplean en el proceso productivo. A estos efectos puede considerarse, o bien que la economía no incluye el sector gobierno (que se caracteriza por *producir* servicios indivisibles) o bien que los servicios producidos por el gobierno son perfectamente divisibles, en el sentido que cada sector de la economía puede manifestar su demanda por la producción del gobierno. Como de las dos alternativas, la primera parece menos fuerte a la vez que más sencilla, se trabajará bajo esta hipótesis.

De acuerdo con este marco de análisis, el vector de producción comprende todos los bienes y servicios de la economía, el que se denomina sencillamente Z .

El conjunto de ecuaciones, es el siguiente:

$$(1) Z = AZ + Y_g$$

$$(2) Y_g = (Y_g)_o$$

$$(3) M = AZ$$

$$(4) N = BZ$$

$$(5) K = CZ$$

$$(6) J = DZ$$

Aquí Z es el vector representativo de la demanda total de bienes y servicios de la economía y del conjunto del total de bienes y servicios producidos tanto intermedios como finales, que se representa por medio de un vector columna de orden $m \times 1$, supuesto que la economía produce m bienes y servicios durante un año. En realidad, Z al igual que P y otras variables que son tratados como vectores, son matrices premultiplicadas (pM) o postmultiplicadas (Mp) por el vector de unos. Estas matrices, en la medida en que son cuadradas y no singulares, naturalmente admiten inversa y puede en consecuencia *despejarse* una variable estratégica operando con ellas.

En este análisis no se distingue entre la demanda y la producción porque, o bien el análisis es *ex-post* y ambos conceptos son idénticos, o bien se presupone equilibrio en un análisis *ex-ante*.

A , como se dijo, es el conjunto de coeficientes técnicos –*matriz de coeficientes técnicos*– que muestran los requerimientos de insumos –definidos éstos (en el presente contexto) como los bienes y servicios (en adelante *bys*) *producidos por la economía*– que se necesitan para elaborar los bienes Z . Puesto que los insumos utilizados y el total de los *bys* producidos (Z) se consideran expresados ambos en unidades físicas, los elementos a_{ij} de esta matriz están denotados también en unidades físicas (como cociente de ellas).

Y_g es el subconjunto de *bys finales* demandados por la economía (siendo por supuesto el conjunto total Z_d el de *bys finales e intermedios*) que se denomina *demanda final*. La demanda final se representa a través de un vector columna de idéntico orden que la producción de bienes, esto es, $m \times 1$. Se considera, por sencillez, que el vector de bienes de la demanda final es conocido –ecuación (2).

M es un vector de orden $m \times 1$ que representa los *bys intermedios* de la economía. Por su parte, N muestra el vector cuyos elementos son los distintos tipos de trabajo, de orden $n \times 1$, siendo B la matriz $n \times m$ de coeficientes de trabajo por unidad de producción. Análogamente, los vectores K y J muestran el total de capital (horas máquina y horas empresario) e insumos importados que emplea la economía, cuyos órdenes son, respectivamente: $k \times 1$ y $j \times 1$. Le corresponden, respectivamente las matrices C ($k \times m$) de insumos de capital por unidad de producto y D ($j \times m$) de requerimientos de componentes importados por

unidad de producción.

El primer conjunto de ecuaciones –1- constituye el esquema característico de Leontief que muestra que el total de bys de la economía está compuesto por la producción de bys intermedios y finales –ecuaciones (1) con los reemplazos de (7)- siendo de acuerdo a lo establecido, dado el vector de demanda final –ecuaciones (2).

Los bys se producen con bys (insumos) –ecuaciones (3)- pero también con ayuda de factores de la producción: trabajo, capital (máquinas) y componentes importados - expresiones (4) a (6)- mostrándose los requerimientos de trabajo (N), capital (K) y componentes importados (J), respectivamente. *Obsérvese que todas las ecuaciones están indicadas en términos físicos.*

La ecuación (3) establece que el vector N se obtiene al multiplicar la matriz B de elementos constantes de requerimientos de trabajo por unidad de producción Z por este vector de bys. Esta matriz B no es necesariamente cuadrada, siendo sus dimensiones como se indicó, $n \times m$, ya que habrá en general n tipos de trabajo en la economía, lo que justifica lo anteriormente indicado sobre las dimensiones de N ($n \times 1$).

Obsérvese que cada elemento del vector de trabajo no establece cuánto trabajo de los diferentes tipos requiere cada actividad (cosa que no sería posible ya que no se pueden sumar tipos heterogéneos) sino el total de cada uno de los distintos tipos de trabajo que requiere toda la economía. Reflexiones similares caben para el capital y los requerimientos importados, siendo C y D matrices de elementos conocidos y de órdenes $k \times m$ y $j \times m$ respectivamente.

Las ecuaciones en las que aparecen, muestran las utilizaciones de capital y componentes importados bajo las mismas consideraciones efectuadas con respecto al trabajo, indicando el vector K los requerimientos totales de horas-empresario y horas-máquinas, y el vector J los requerimientos de importaciones que son provistos por otras economías a la que se analiza.

Considerando, tal cual lo señalado, que las matrices A , B , C , y D están conformadas por elementos que son conocidos⁴, se tiene en el sistema (1)-(6) un total de $3m + n + k + j$

⁴ De no ser así, los sistemas no serían *lineales* y –hasta donde el autor conoce- no existe un álgebra matricial *no-lineal*.

ecuaciones: $3m$ en las tres primeras; n en las ecuaciones (4); k en el grupo (5) y j en el grupo (6). Se tiene también que ésa es la cantidad de incógnitas: $3m$ correspondientes a las variables: Z , Y_g y M ; n correspondientes a N ; k de K , y finalmente j para las variables J .

Obsérvese que, tratándose de un esquema de álgebra matricial que está definido solamente para ecuaciones lineales, en tanto ninguna de las ecuaciones sea combinación lineal de las demás, el sistema tiene solución⁵.

Se procede ahora a pM los sistemas de ecuaciones por el vector de precios correspondiente, esto es, el segundo y tercero por P (supuesto desconocido) que es el correspondiente a los bienes y servicios; el grupo (4) por W que es el vector de salarios, que se considera dado⁶; el (5) por P_k que es el precio, también conocido⁷, de los servicios de capital (el uso de máquinas y costo alternativo de los empresarios) y el grupo (6) por P_j que es el precio *en moneda extranjera* (dólares, por ejemplo) de los componentes importados que para la economía es un dato.

No obstante, si el propósito fuera disponer de una valoración de estos componentes importados en moneda de la economía doméstica, puede efectuarse una nueva multiplicación, esta vez por el tipo de cambio⁸ que se considera que lo establece el gobierno (esto es, se trata de un valor conocido).

Se tiene entonces lo siguiente:

$$(8) PM = PAZ$$

⁵ De acuerdo con una observación efectuada, las ecuaciones del sistema (1)-(6) no serían *independientes*. La independencia aquí está definida en el sentido *lineal*, con lo que se quiere decir que ninguna de las ecuaciones es función lineal de las demás, lo cual puede fácilmente apreciarse. Por cierto, el sistema (1)-(6) es por demás trivial y no aporta nada nuevo al esquema I-P.

⁶ Puede considerarse conocido porque hay contratos que así lo estipulan, o bien por algún otro mecanismo de determinación de los salarios basado en el mercado. Una observación que mereció este comentario, es que *si los salarios están fijados en el mercado no pueden ser exógenos*. Sin entrar en polémica, la respuesta es que, *en tanto* — como aquí se sostiene— *el insumo-producto no es un esquema alternativo para explicar las variables de la economía, los salarios son explicados por la teoría económica y el insumo-producto los toma como dados*.

⁷ Es razonable considerar que los precios de los servicios del capital se conozcan, en tanto el alquiler de las máquinas ya existentes se asocia con el valor histórico —cuando fueron producidas— y su vida útil, a la vez que el costo alternativo de los empresarios podría fijarse simplemente en lo que éstos pretenden ganar (su precio de reserva) que lo establecen ellos mismos. Véase más adelante.

⁸ El tipo de cambio es un escalar, con lo que el orden (y oportunidad) en que se multiplique por éste es irrelevante. No obstante, si se estuviera ante *tipos de cambio múltiples* (uno que afecte a cada tipo de componente importado, por ejemplo), habría que premultiplicar primero por la *matriz* de tipos de cambio de orden $k \times k$, que será *diagonal*, porque hay un único tipo de cambio por cada tipo de componente. Obsérvese que lo que cuenta es cuántos pesos por dólar cuesta un componente, no qué actividad lo emplea. Posteriormente, cuando se presenta esta situación, se premultiplica por el vector de precios en dólares $1 \times k$.

$$(9) W^*N = W^*BZ$$

$$(10) P_K K = P_K CZ$$

$$(11) P_J J = P_J DZ$$

Los vectores de precios P , W^* , P_K y P_J son todos filas. Obsérvese que cada una de las ecuaciones anteriores muestra *escalares*. Realizadas estas operaciones, es posible *sumar verticalmente* las ecuaciones⁹ del sistema (8)-(11), obteniéndose para una ecuación *u-ésima* de los segundos miembros (expandiendo la ecuación) y definiendo el primer miembro -en general- como :

$$P_u Z_u = P_{1u} a_{1u} Z_u + P_{2u} a_{2u} Z_u + \dots + P_{mu} a_{mu} Z_u + w_1^* b_{1u} Z_u + w_2^* b_{2u} Z_u + \dots + w_n^* b_{nu} Z_u + P_{kl_u} k_{lu} Z_u + \dots + P_{kku} k_{ku} Z_u + P_{jlu} P_{ju} Z_u + \dots + P_{iju} P_{ju} Z_u$$

En el primer miembro de esta ecuación genérica, como ya se ha señalado, se ha *definido* el valor de la producción del bien o servicio u , que se escribe como el precio por la cantidad física. Como se aprecia, es posible dividir en ambos miembros por Z_u surgiendo así el precio de u . Genéricamente, el vector de precios de los bys resulta:

$$(12) P = PA + W^*B + P_K C + P_J D$$

La ecuación (12) está mostrando que los precios de los bys están dados por los costos de producción unitarios bajo condiciones de producción de coeficientes fijos y dados los precios de los factores en los respectivos mercados¹⁰.

Despejando P -pasando el primer término del segundo miembro al primero, sacando P factor común y Mp ambos miembros por $(I - A)^{-1}$.

$$(12.1) P = V [I - A]^{-1}$$

⁹ La operación, previa a pM , era imposible, porque los grupos eran heterogéneos entre sí, siéndolo además cada elemento de los vectores de cada uno de los grupos.

¹⁰ La observación la debo a árbitro del trabajo. En un esquema de una función de producción neoclásica tradicional macroeconómica para más de un factor de producción (bajo rendimientos constantes a la escala) el autor obtuvo el nivel de precios de la economía resultante de la maximización de beneficios. Seguramente podría formularse un esquema similar en el presente contexto.

donde $V = [W^*B + P_k C + P_f P_h D]$ es un vector fila que puede denominarse *valor agregado*.

La expresión (12.1) indica que los precios de la economía dependen –dados los componentes técnicos por las matrices A , B , C y D - de los costos de los *factores* de la producción.

Por otra parte, en el grupo (1)-(2) con los reemplazos (7), se tiene:

$$Z = AZ + (Y_{go})$$

Despejando Z :

$$(13) Z = [I-A]^{-1}(Y_{go})$$

Nótese que (13) –conocida relación del análisis de Leontief que señala cuál debe ser el valor del vector de producción cuando se tiene un nivel de demanda global tal como Y_{go} - no agota la totalidad de requerimientos para la economía ante un valor de la demanda final, sino solamente (y en condiciones en que la producción y la demanda total sean iguales) los de bienes intermedios. Esto es así porque para producir Z no solo son necesarios insumos, sino también factores y éstos (por definición de factores de producción) no son producidos por la economía.

Consecuentemente, ante un valor de la demanda final se presentan *dos etapas*: en la primera se establece el valor de la producción total de bys necesarios y en la segunda etapa, *conocido Z* vía las matrices A , B , C y D , se establecen los requerimientos de factores de la producción, los que se supone existen en la cantidad suficiente en la economía.

Los análisis efectuados no han tocado un aspecto importante del I-P, cual es el de las funciones de producción de cada actividad, o bien la función de producción vectorial de la economía en su conjunto.

En efecto, la matriz A de coeficientes técnicos aparece en la primera ecuación del modelo, pero no hay ninguna ecuación que diga cómo se produce: con qué insumos o factores

de la producción. La última ecuación (la ecuación de los precios) por otra parte, es empleada en los trabajos sobre I-P como *proxy* de las funciones de producción, Mp en (12) ambos miembros por Z y dividiendo luego –ya que el producto PZ en el primer miembro y todos los del segundo son escalares- por el valor de la producción (Taylor, 1986).

Con este procedimiento, se obtiene el escalar uno en el primer miembro y en el segundo la incidencia porcentual de los insumos y factores en el producto.

Sin embargo, *es claro que ese procedimiento no proporciona funciones de producción* sino, como se decía, solamente aproximaciones, porque –como es notorio en la agricultura- el mero hecho de incorporar insumos no garantiza resultados en tanto no se conozcan sus rendimientos o la eficacia de esos insumos¹¹.

a) La Tabla de Insumo-Producto

El esquema Insumo-Producto es frecuentemente mostrado en forma de tabla, que es, por otra parte, como se ilustran los resultados empíricos. Aquí se propone una para exponer la estructura teórica del I-P. Se ha considerado que hay dos bienes Z_j y análogamente para los factores, aunque esto responde a propósitos ejemplificativos, claro está. El análisis sigue circunscrito al caso de solamente bienes y corresponde a las ecuaciones (1)-(6):

$a_{11}Z_1$	$a_{12}Z_2$	M_1	Y_1^g	Z_1^d
$a_{21}Z_1$	$a_{22}Z_2$	M_2	Y_2^g	Z_2^d
$b_{11}Z_1$	$b_{12}Z_2$	N_1	0	N_1
$b_{21}Z_1$	$b_{22}Z_2$	N_2	0	N_2
$c_{11}Z_1$	$c_{12}Z_2$	K_1	0	K_1
$c_{21}Z_1$	$c_{22}Z_2$	K_2	0	K_2
$d_{11}Z_1$	$d_{12}Z_2$	J_1	0	J_1
$d_{21}Z_1$	$d_{22}Z_2$	J_2	0	J_2

¹¹ El autor se encuentra desarrollando una posible respuesta a esta cuestión, en colaboración con Cristina Egúez. Próximamente se publicarán algunos adelantos logrados.

Cuando se multiplican las ecuaciones por los precios (de los insumos, factores, etc.)

se tiene:

$P_1 a_{11} Z_1$	$p_1 a_{12} Z_2$	$p_1 M_1$	$p_1 Y_1^g$	$p_1 Z_1^d$
$P_2 a_{21} Z_1$	$p_2 a_{22} Z_2$	$p_2 M_2$	$p_2 Y_2^g$	$p_2 Z_2^d$
$P_1 a_{11} Z_{1+} + P_2 a_{21} Z_1$	$p_1 a_{12} Z_{2+} + p_2 a_{22} Z_2$	M^*	Y_g^*	Z_d^*
$W_1 b_{A_{11}} Z_1$	$w_1 b_{12} Z_2$	$w_1 N_1$	0	$w_1 N_1$
$W_2 b_{21} Z_1$	$w_2 b_{22} Z_2$	$w_2 N_2$	0	$w_2 N_2$
$P_1^K c_{11} Z_1$	$P_1^K c_{12} Z_2$	$P_1^K K_1$	0	$P_1^K K_1$
$P_2^K c_{21} Z_1$	$P_2^K c_{22} Z_2$	$P_2^K K_2$	0	$P_2^K K_2$
$P_H P_1 d_{11} Z_1$	$P_H P_1 d_{12} Z_2$	$P_H P_1 J_1$	0	$P_H P_1 J_1$
$P_H P_2 d_{21} Z_1$	$P_H P_2 d_{22} Z_2$	$P_H P_2 J_2$	0	$P_H P_2 J_2$
Y_1^*	Y_2^*	Y^*	0	Y^*
$P_1 Z_1$	$P_2 Z_2$	Z_i^*	Y_g^*	Z^*

Aquí, en la tercera fila se ha efectuado un parcial que corresponde, para cada columna correspondiente a los bienes producidos, al total de insumos que se utiliza; en la anteúltima fila se ha procedido a sumar las anteriores a continuación de la suma de insumos denotándose la con el símbolo Y^* que representa la retribución de factores y finalmente en la última fila se ha definido el *valor de producción del bien 1* = $P_1 Z_1$ como la suma de la primera columna (sin considerar los parciales), *valor de producción del bien 2* = $P_2 Z_2$ a la segunda, y así sucesivamente –si existieran m bienes. La suma del valor de producción de todos los bienes se denota como Z_i^* (empleándose el subíndice i en el sentido de bienes *intermedios*, aunque esto no es del todo riguroso); la de los bienes finales como Y_g^* y la de toda la producción de la economía como Z^* .

b) El Insumo-Producto y la Contabilidad Nacional

El esquema de insumo-producto también es útil para mostrar las relaciones tradicio-

nales de la contabilidad nacional que sostienen la equivalencia del ingreso medido a través de los métodos de los bys finales, del gasto, del valor agregado e ingreso de los factores.

Si se suman las ecuaciones (8)-(11) y se *define* (véase también cuadro anterior):

$$(15) Z^* = PAZ + W^*BZ + P_K CZ + P_D DZ$$

Se tiene que el valor de la producción (vector de precios $1 \times m$ por vector de producción $m \times 1$) está conformado por la suma de los insumos, la retribución al trabajo, al capital y a los factores externos (obsérvese que las matrices no están transpuestas y que cada término en cada miembro es un escalar; apréciese también que en la tabla, Z^* de la ecuación (15) ha sido denotado con un subíndice i , lo que evidentemente no es riguroso, porque Z_i^* ya incluye la producción de bienes finales e intermedios; véase más adelante).

Se proponen a continuación las definiciones siguientes (W^* denota el monto total de salarios, Π^* el de beneficios y H^* las importaciones):

$$(16) Z^* = PZ$$

$$(17) Q^* = PZ - PAZ$$

$$(18) W^* = W^*BZ$$

$$(19) \Pi^* = P_K CZ$$

$$(20) H^* = P_D P_H DZ$$

Vale decir, el *valor de la producción* $-Z^*$ en (16)- es el resultado de multiplicar el vector de precios por el de cantidades para todos los bys.

Valor Agregado e Ingreso

El *producto* $-Q^*$ en (17)- es la diferencia entre el valor de la producción y el *valor de los insumos*, diferencia que también es conocida como *valor agregado*¹².

Los *salarios* $-W^*$ en (18)- son el producto del vector de tasas de salario por la

¹² En realidad, el valor agregado es un *método* para obtener el producto, pero es tan socorrido que se han mimetizado el uno con el otro (como las hojas de afeitar con la marca más conocida que las comercializa).

matriz de coeficientes de trabajo y por el vector de producción.

Los *beneficios* (brutos) $-\Pi^*$, ecuación (19)- son el resultado de multiplicar el vector de precios de las horas de uso del capital, por la matriz de coeficientes técnicos y por el vector de producción.

Los *pagos a los factores externos* $-H^*$ en (20)- son el producto del vector de precios de origen de los componentes importados, por el tipo de cambio, por la matriz de insumos importados y por el vector de producción.

Sumando los segundos miembros de (17)-(19) y llamando a esa suma *ingreso* (Y^*) se tiene, de acuerdo con los primeros miembros de esas ecuaciones:

$$(21) Y^* = W^* + \Pi^* + H^*$$

Esto es, el ingreso bruto de la economía es la suma de salarios, beneficios y componentes importados. Obsérvese que el ingreso así obtenido es el ingreso *interno*, ya que corresponde a todo lo producido en la economía (empleando factores de la producción de la economía doméstica y de otras economías). Nótese por último que el ingreso es igual al producto tal cual lo indica la ecuación (15).

Llamando ahora:

$$(21) Y_g^* = PY_g$$

Se tiene finalmente, volviendo a las ecuaciones (1) con los reemplazos (7) multiplicando ambos miembros por el vector de precios y teniendo en cuenta la ecuación (16):

$$(22) Y_g^* = Y^*$$

Esto es, el valor de la demanda final es igual al ingreso de la economía.

Método de los Bienes y Servicios Finales y Gasto

El ingreso por este método se obtiene directamente sumando los componentes del

valor de la demanda final.

2. El modelo con insumos excluidos en la producción

El análisis que sigue considera que la producción se efectúa a través de algunas actividades que requieren y *son requeridas* por otras de la economía y otras (típicamente los servicios gubernamentales) que requieren *pero no son requeridas* por las demás¹³, por lo que se consignan fuera de la matriz y forman parte de la demanda final.

Las ecuaciones correspondientes son las siguientes (se omite la función de producción por no presentar cambios respecto a la situación anterior):

$$(1) Z = AZ + Y_{g1}$$

$$(2) Y_{g1} = (Y_{g1})_o$$

$$(3) M = AZ$$

$$(4) N = N_1 + N_2$$

$$(5) N_1 = \dot{B}Z$$

$$(6) N_2 = (N_2)_o$$

$$(7) K = K_1 + K_2$$

$$(8) K_1 = CZ$$

$$(9) K_2 = (K_2)_o$$

$$(10) J = J_1 + J_2$$

$$(11) J_1 = DZ$$

$$(12) J_2 = (J_2)_o$$

Aquí Z , como antes, es la demanda total y el subconjunto del total de bienes y servicios producidos por la economía tanto intermedios como finales (considerados iguales, como se dijo en el punto anterior) subconjunto que –por comodidad– será denominado de *bienes* y que se representa, al igual que la demanda total a través de un vector columna de

¹³ Por cierto que esto es discutible; el estado cumple funciones que son necesarias –aunque no existan registros de ellas– para que la economía funcione, como la justicia y la seguridad y sin duda también, la educación y salud pública. El problema se origina, más bien, como consecuencia de que la actividad del gobierno tienen el carácter de *bienes públicos* que no se pueden fragmentar para su consumo. En cambio la construcción cumple este requisito de –casi– no ser empleada como insumo (ya que se trata de una *inversión* que es un bien final) pese a lo cual se incluye dentro de la matriz. Precisamente se la incluye porque utiliza insumos para sí misma.

orden $m \times 1$, supuesto que la economía produce m bienes y s servicios durante un año¹⁴.

A , como ya se indicó, es matriz de coeficientes técnicos que muestran los requerimientos de insumos –definidos éstos (en el presente contexto) como los bienes *producidos por la economía*– que se necesitan para elaborar los bienes Z . Puesto que los insumos utilizados y el total de los bienes producidos (Z) se consideran expresados ambos en unidades físicas, los elementos a_{ij} de esta matriz están denotados también en unidades físicas.

Y_{g_i} es el subconjunto de bienes finales de la economía (siendo el conjunto total el de bienes y servicios) que se denomina *demanda final*. La demanda final, al igual que cada uno de sus componentes se representa a través de un vector columna de idéntico orden que la producción de bienes, esto es, $m \times 1$. Se considera, al igual que antes y aduciendo las mismas razones de sencillez, que el vector de bienes de la demanda final es conocido –ecuación (2).

Las primeras ecuaciones son similares al caso visto anteriormente; (3) propone que el total de trabajo se reparte en el que se utiliza para producir bienes (N_1) y el que se requiere para producir *servicios* (N_2). Por su parte, la ecuación (4) establece que el vector N_1 se obtiene al multiplicar la matriz B de requerimientos de trabajo por unidad de producción Z por este vector de bienes. N_1 (al igual que N_2) es de orden $n \times 1$. Para la producción de servicios, por su parte y por sencillez, se considera que simplemente cuentan los n tipos de trabajo¹⁵ que se suponen conocidos, capital y requerimientos importados.

Considerando que las matrices A , B , C y D están conformadas por elementos que son conocidos, a la vez que los vectores N_2 , K_2 y J_2 tienen sus elementos asimismo dados, se tiene en el sistema (1)-(12) un total de $3m + 3n + 3k + 3j$ incógnitas: $3m$ en las tres primeras; $3n$ en el grupo (4)-(6); $3k$ en (7)-(9) y $3j$ en (9)-(12), que es la cantidad de ecuaciones.

¹⁴ Esta presentación es altamente artificial y probablemente innecesaria. El subconjunto Z puede estar conformado tanto por bienes como por servicios. Lo que cuenta, en realidad, es que existen algunos otros bienes y servicios en la economía que por convención se ubican *fuera* de la matriz que está conformada por los elementos de A conectados con Z . Acá, no obstante, pareció que tal vez resulte más entendible considerar que lo que está dentro de la matriz son los bienes y lo que está fuera, servicios.

¹⁵ Nuevamente aquí es importante remarcar que esto se propone así solamente por economía de ecuaciones. Los servicios (o rigurosamente, los que aparecen *fuera* de la matriz) requerirán una matriz B_2 (de coeficientes constantes) que se multiplicará por un vector Z_2 que indique los servicios que se producen con este tipo de trabajo. La omisión de esta matriz y vector (lo mismo se hará con el capital y componentes importados) responde, como se decía, a una economía de ecuaciones y al hecho de que, en la práctica, la atomización de estos servicios (los de tipo personal) hace muy difícil recopilar datos sobre estas actividad.

a) La Tabla de Insumo-Producto

Al igual que en el caso del punto 2. es ilustrativo presentar los resultados analíticos en forma de una tabla. En este caso, se emplea trabajo, capital y componentes importados no solo en la esfera de la producción de bienes recíprocamente necesarios para la producción (el cuerpo principal de la matriz, en el que aparecen solamente componentes *intermedios*), sino también en la parte de la matriz que muestra los servicios producidos pero que no se requieren para producir otros y que se encuentran en el sector de bienes *finales*. La conformación de la nueva tabla se muestra a continuación, destacándose el hecho de que aparecen rellenas las celdas que en el caso anterior figuraban con ceros:

$a_{11}Z_1$	$a_{12}Z_2$	M_1	Y_1^g	Z_1^d
$a_{21}Z_1$	$a_{22}Z_2$	M_2	Y_2^g	Z_2^d
$b_{11}Z_1$	$b_{12}Z_2$	N_{11}	N_{12}	N_1
$b_{21}Z_1$	$b_{22}Z_2$	N_{21}	N_{22}	N_2
$c_{11}Z_1$	$c_{12}Z_2$	K_{11}	K_{12}	K_1
$c_{21}Z_1$	$c_{22}Z_2$	K_{21}	K_{22}	K_2
$d_{11}Z_1$	$d_{12}Z_2$	J_{11}	J_{12}	J_1
$d_{21}Z_1$	$d_{22}Z_2$	J_{21}	J_{22}	J_2

Como se observa, ahora se emplea trabajo, capital y componentes importados en el sector de la tabla que antes aparecía con ceros. La pregunta es: ¿qué se produce con estos factores de la producción?. La respuesta es, precisamente servicios finales, puesto que esos factores forman parte de ese vector.

Para apreciar con el equivalente de valores monetarios lo que surge de esta inclusión, se procede también aquí a multiplicar por los precios respectivos todas las filas, lo que da lugar al siguiente cuadro:

$P_1 a_{11} Z_1$	$p_1 a_{12} Z_2$	$p_1 M_1$	$P_1 Y_1^g$	$P_1 Z_1^d$
$p_2 a_{21} Z_1$	$p_2 a_{22} Z_2$	$p_2 M_2$	$P_2 Y_2^g$	$P_2 Z_2^d$
$p_1 a_{11} Z_1 + p_2 a_{21} Z_1$	$p_1 a_{12} Z_2 + p_2 a_{22} Z_2$	M^*	Y_g^*	Z^*
$w_1 b_{11} Z_1$	$w_1 b_{12} Z_2$	$W_1 N_{11}$	$w_1 N_{12}$	$W_1 N_1$
$w_2 b_{21} Z_1$	$w_2 b_{22} Z_2$	$W_2 N_{21}$	$w_2 N_{22}$	$w_2 N_2$
$P_1^K c_{11} Z_1$	$P_1^K c_{12} Z_2$	$P_1^K K_{11}$	$P_1^K K_{12}$	$P_1^K K_1$
$P_2^K c_{21} Z_1$	$P_2^K c_{22} Z_2$	$P_2^K K_{21}$	$P_2^K K_{22}$	$P_2^K K_2$
$P_H P_1 d_{11} Z_1$	$P_H P_1 d_{12} Z_2$	$P_H P_1 J_{11}$	$P_H P_1 J_{12}$	$P_H P_1 J_1$
$P_H P_2 d_{21} Z_1$	$P_H P_2 d_{22} Z_2$	$P_H P_2 J_{21}$	$P_H P_2 J_{22}$	$P_H P_2 J_2$
Y_1^*	Y_2^*	Y_i^*	Y_f^*	Y^*
$P_1 Z_1$	$p_2 Z_2$	Z^*	Y_g^*	Z^*

Se tiene entonces –igual que antes- que el valor total de la producción (Z^*) es la suma de los valores de cada uno de los grupos de bienes y servicios del cuerpo principal de la matriz y de los de la demanda final, pero ahora forma parte también de Z^* la suma de retribuciones de factores necesarios para *producir* Y_g^* .

b) El Insumo-Producto y la Contabilidad Nacional

Como se indicó en el caso anterior, el esquema de insumo-producto también es útil para mostrar las relaciones tradicionales de la contabilidad nacional que sostienen la equivalencia del ingreso medido a través de los métodos de los bienes y servicios finales, del gasto, del valor agregado e ingreso de los factores.

Método de los Bienes y Servicios Finales y Gasto

De la simple visualización de la tabla, se observa que:

$$Z_i^* + Y_g^* = Z^* = Z_d^* + Y^*$$

Teniendo en cuenta que $Z_i^* = Z_d^*$ (al serlo cada uno de los bloques de bienes y servicios), se obtiene, como antes:

$$Y_g^* = Y^*$$

Esto es, el ingreso o producto de la economía es igual al valor de los bys finales. Adviértase que, puesto que en Y_g^* , las componentes finales son iguales (idénticas) a la retribución de los factores de producción intervinientes, las que a su vez son parte de Y^* , al reducir en ambos miembros términos iguales, resulta que la suma del valor de los bienes finales del cuerpo principal de la matriz es igual a la retribución de los factores intervinientes (como en el caso anterior).

En cuanto a la obtención del ingreso por el método del gasto, éste surge directamente de la tabla sumando el valor de los componentes de la demanda final:

$$Y_g^* = Y_g^* + Y_f$$

Método del Valor Agregado

Para analizar qué pasa con el otro método de obtención del ingreso, el del valor agregado, se toma en la tabla el total de producción menos los insumos:

$$Z^* - Z_i^* = Y_g^*$$

O bien:

$$Z^* - Z_d^* = Y_g^*$$

Esta expresión –o la anterior- indica que, bajo las condiciones de análisis presentes, *el producto o ingreso de la economía lo compone lo que aparece fuera del cuerpo principal de la matriz*. En otras palabras, tanto los bienes intermedios como los finales del

cuerpo principal de la matriz (CPM) se deducen del valor de la producción total para el cálculo del producto.

c) Consideraciones Analíticas Complementarias (el caso sin gobierno)

Llegados a este punto, se advierte que, como es común intuitivamente y en la práctica, las empresas cubren los costos en que incurrir por el uso de sus máquinas y para decidir producir (esto es, los costos de las máquinas y los ingresos de sus propietarios) mediante un *margin* sobre el valor del producto, el cual puede expresarse como un tanto por uno sobre la producción física o sobre el valor de producción.

Ahora bien, no es menos cierto que ese margen sobre el valor de la producción – que se supone determinado por las empresas y consecuentemente conocido- multiplicado por ésta tiene que mostrar un equivalente con el resultado de la matriz de coeficientes de capital por el vector de producción. Formalmente:

$$(13) PRZ = cP_k C Z$$

¿Por qué se ha pM la matriz C –previamente pM - por c ? Simplemente porque R es una matriz cuadrada (y diagonal, que puede ser también *escalar* si los márgenes son iguales). Por otra parte, las componentes de R son adimensionales y la pM de C por c hace esto posible (recuérdese que c es la productividad de los equipos de capital y sus unidades de medida son el recíproco de las de C).

Obsérvese que al ser Z es una matriz cuadrada, es posible la Mp por su inversa para despejar PR y posteriormente R :

$$PR = cP_k C$$

$$R = P^{-1} cP_k C$$

Se decía recién que R es una matriz cuadrada y además *diagonal*, ya que en la diagonal principal muestra el capital de cada actividad productiva como tanto por uno de Z ,

de manera parecida a como la matriz de precios muestra en cada elemento de la diagonal principal el precio del producto de cada actividad.

Si ahora se multiplica el primero y segundo miembro de cada ecuación del subsistema (1.1) por el precio respectivo; cada una de las ecuaciones del subsistema (1.2) por la tasa de salario correspondiente; cada una de las del subsistema (1.3) por el precio de cada uno de los bienes y servicios de Z y cada una de las del subsistema (1.4) por el tipo de cambio (expresado en unidades monetarias de la economía por unidad monetaria “extranjera”, esto es, en pesos por dólar), lo que da el valor en moneda de la economía de las importaciones, se transforma el conjunto de ecuaciones en el siguiente:

$$(1.1.1) \quad PZ = PAZ + PY_g$$

$$(1.2.1) \quad WN = WBZ$$

$$(1.3.1) \quad cP_k K = cPRZ$$

$$(1.4.1) \quad P_H H = P_H JZ$$

Obsérvese que todas las operaciones son conformables, por cuanto, en (1.1.1) se premultiplica por P que es un vector de orden $1 \times m$, siendo Z a su vez un vector de orden $m \times 1$. Análogamente, en el segundo miembro y en el primer término, se tiene el producto de una matriz $m \times m$ con un vector de orden $m \times 1$, el que es premultiplicado por un vector de orden $1 \times m$ y otro tanto ocurre con el segundo término.

De un modo similar, en el segundo grupo de ecuaciones, el vector de orden $t \times 1$ de tipos de trabajo, es premultiplicado por el vector de tasas de salarios W de orden $1 \times t$, a la vez que en el segundo miembro, la matriz de orden $t \times m$ que —como se destacó anteriormente— denota los requerimientos de cada tipo de trabajo para producir los m bienes y servicios finales e intermedios, es premultiplicado por este mismo vector W .

En el siguiente grupo de ecuaciones, el vector de retribuciones del capital de orden $m \times 1$ se pM en ambos miembros por la matriz c y luego por el vector P de orden $1 \times m$ escribiéndose en el segundo miembro la equivalencia de (13) con la matriz R .

Finalmente, en el último grupo de ecuaciones, se pM ambos miembros por el vector de orden $1 \times m$ de tipos de cambio, siendo el vector H de requerimientos de insumos importados.

(expresados en forma agregada en dólares, esto es, cada elemento del vector muestra cuántos dólares se requieren para producir cada tipo de bienes o servicios finales o intermedios). Se dice “tipos” de cambio, porque la economía los puede tener múltiples¹⁶ (en forma extrema, uno por tipo de bien o servicio producido) o bien un único tipo común de cambio, en cuyo caso, el vector será un vector “diagonal”, esto es, un vector de unos, multiplicado por el escalar tipo de cambio.

Nótese que cada uno de los grupos de ecuaciones correspondientes a las denotadas como (1.1.1), etc, hasta (1.1.4), son *escalares* que muestran, respectivamente, el valor de la producción (o de la demanda total¹⁷), el valor de los salarios, el de los beneficios y el de las importaciones intermedias. (Adviértase que la operación realizada, esto es, la pM en ambos miembros de cada uno de los subgrupos de ecuaciones por los precios que les son propios, posibilita que puedan sumarse cada una de las ecuaciones con las que se sitúan en el orden siguiente; esto no es otra cosa que lo que se hace cuando en la MIP se lee por columnas la estructura del valor de producción).

A partir de este último conjunto de ecuaciones se propone la siguiente definición:

$$(3.1) PZ = APZ + WBZ + PRZ + P_H JZ$$

$$(3.2) P = AP + WB + PR + P_H J$$

El conjunto de ecuaciones (3.1) indica el valor de la producción de la economía, en tanto que (3.2) no es otra cosa que la formación de los precios de la economía, obtenido simplemente pM la ecuación anterior por la inversa de Z . Esta última ecuación propone los precios como suma de los insumos intermedios, más los salarios, los beneficios y los

¹⁶ En una perspectiva práctica, pueden considerarse tipos de cambio múltiples al resultado de aplicar a cada bien o servicio el arancel (o subsidio) que le corresponda.

¹⁷ Para no abundar en notaciones y ecuaciones, se empleó un único símbolo $-Z-$ que para simplificar se lo denominó producción; no obstante, el primer grupo de ecuaciones —el denotado como (1)— estrictamente está indicando la *demanda total* que es la suma de la demanda intermedia $-AZ-$ más la demanda final $-Y_f-$. La igualdad entre la demanda total y la producción se da, o bien porque —en un modelo teórico como éste— se busca el equilibrio del modelo, o bien —en un análisis empírico— porque *ex-post*, a través de las alteraciones de inventarios la demanda y la producción coinciden.

componentes importados. Despejando el vector P^{18} :

$$(3.3) P = (WB + P_{pr}) (I - A - R)^{-1}$$

d) Consideraciones sobre la Utilidad del Insumo-Producto

En párrafos anteriores, al mencionar la relación entre la Contabilidad Nacional y el I-P, se indicó que, en cuanto al método del ingreso y del valor agregado, el cuerpo principal de la matriz (CPM) no es necesario para su obtención. Esta conclusión, unida a los comentarios iniciales en el sentido de que el I-P no es –o el autor no lo concibe así al menos– un planteo alternativo a la teoría económica tradicional ¿no debería llevar a plantearse la futilidad del I-P?

El autor entiende que no, por las siguientes razones:

Teóricas

- comenzando por la pertinencia o no del CPM en el análisis macroeconómico o más concretamente, de la Contabilidad Nacional, si bien el vector de demanda final es suficiente para el conocimiento del ingreso, éste solo no permite conocer la forma de obtención o producción de los *insumos* –los bienes finales que se *necesitan* para obtener el ingreso total; véase la tabla. El CPM, junto con los factores utilizados, explican cómo se producen estos *bienes* (como aquí se los ha llamado).
- el I-P, aun sin constituirse en una alternativa a la teoría convencional, ilustra relaciones importantes entre las variables económicas, tales como la producción, la demanda final, la matriz de coeficientes técnicos, el nivel de precios, etc. Si bien las relaciones mostradas no son opuestas a lo que los enfoques micro y macroeconómicos proponen, son un buen soporte complementario para visualizar la economía en su conjunto (aspectos macroeconómicos) partiendo de un planteamiento desagregado (microeconómico).
- en algunos casos, tales como el de la formación de los precios en la economía, el I-P

¹⁸ Las operaciones para despejar matricialmente el vector P , son: *pasar* al primer miembro PA y PR y luego *sacar factor común* al vector P que queda pM a la matriz $(I - A - R)$; finalmente se Mp ambos miembros por la inversa de esa matriz, con lo que en el primer miembro queda el vector $P Mp$ a la matriz unitaria y el segundo miembro como reza el conjunto de ecuaciones (3.2).

ilustra de manera más interesante las interrelaciones de la economía. Esto es así porque en Macroeconomía se trabaja con el producto, no con la producción, con lo que el nivel de precios de algún modo no tiene en cuenta los precios de los insumos; esto no ocurre en el esquema I-P que los tiene en cuenta explícitamente. Sin embargo, el I-P refuerza el concepto macroeconómico de que son los factores de producción los que cuentan, tanto para el concepto de ingreso, como para su valoración en la obtención del nivel de precios.

- el planteamiento I-P posibilita mostrar el esquema de funcionamiento de la economía *en términos físicos* sin necesidad de forzar supuestos (trabajar con un *único* bien, por ejemplo, como se hace a veces en Macroeconomía) o de asimilar un escalar expresado en términos monetarios (como el producto Q) con cantidades en términos físicos.
- se puede, en la misma presentación, vincular los requerimientos técnicos de los sectores económicos (*lectura vertical*) con los económicos, en términos de cómo se muestra la demanda por las actividades de la economía (*lectura horizontal*).
- el planteamiento, si bien se enfoca hacia la desagregación *sectorial*, también permite la clasificación *regional* de la producción, lo que puede ser de gran utilidad práctica (en cada *fila* se pueden crear tantas filas y columnas como se requiera para mostrar la producción de cada región, la que al ser homogénea puede sumarse si esta clasificación no es apropiada en otro contexto).
- gracias al planteamiento matricial del I-P resulta muy sencillo –como se vio en su oportunidad– *pasar* del enfoque desagregado al agregado mediante el simple trámite de multiplicar por el vector de precios correspondiente.
- se verifica una notable inserción de los conceptos de la Contabilidad Nacional con el esquema I-P, como también tuvo oportunidad de mostrarse en puntos anteriores.
- el esquema I-P tiene una gran ventaja pedagógica, al permitir ilustrar de manera sencilla el funcionamiento de la economía, mostrando en una misma presentación los aspectos micro y macroeconómicos de la misma, junto con la interacción del sector gobierno, externo, etc..

Prácticas

- cuando se intenta capturar el real funcionamiento de la economía –al margen de ciertos obstáculos, a veces insalvables que quedarán mostrados en el punto siguiente sobre aspectos metodológicos- el I-P es particularmente útil al permitir clasificar a los distintos sectores según su presencia y participación.
- aun cuando la tecnología cambia y a veces muy rápidamente, los coeficientes técnicos obtenidos de los requerimientos de insumos, mano de obra, equipo, componentes importados, etc. son de gran ayuda para conocer, por una parte, la estructura de producción de la economía y cada uno de sus sectores, y por la otra anticipar posibles necesidades para el proceso productivo (las que serán, como siempre, tanto más precisas cuanto menos se alejen de los cálculos presentes realizados).
- dada la gran asociación entre el I-P y la Contabilidad Nacional, el cumplimiento *ex-post* del valor del ingreso de la economía por cualquiera de los métodos de cálculo, permite (o permitiría) encontrar –por diferencia- valores de sectores de la economía que a veces no son sencillos de obtener en forma directa.
- proporciona una técnica sencilla para conocer la incidencia de los costos de producción de los distintos insumos y factores de la economía (por ejemplo, de los combustibles, transporte, etc.).
- brinda una panorámica de la importancia relativa de los sectores en la economía, muy útil a la hora de establecer cuáles son los que mayor cantidad de mano de obra absorben, por ejemplo.



III. ASPECTOS METODOLÓGICOS

En esta sección se indica la forma concreta de operar para reunir información con el propósito de construir una MIP. Tanto esta sección, como la siguiente y última destinada a mostrar algunos resultados, están referidos a la estimación de la MIP para Salta correspondiente al año 1993 (Antonelli-Lorente, 1999).

1. El modelo subyacente a la captura de la información

En este primer punto se mostrará la manera real de obtención de los datos y cómo se presenta consecuentemente el esquema analítico del I-P. Esta presentación puede mover a confusión al compararse con los modelos propuestos al principio. No obstante una y otra se diferencian solamente en la forma en que se consiguen los datos, siendo la primera la que corresponde a la formulación *teórica* y la segunda a la *empírica*. El núcleo de información que contienen ambos tipos de enfoques, consecuentemente, el mismo (se omite, por economía de ecuaciones e incógnitas, la presencia de componentes importados).

El modelo que subyace a la disponibilidad real de datos es el siguiente:

$$(1) Z^*I = z^*I + Y_g^*I$$

$$(2) IZ^* = Iz^* + IN^* + IK^*$$

$$(3) IZ^* = IPZ$$

$$(4) z = P^{-1}z^*$$

$$(5) A = zZ^{-1}$$

$$(6) N = (W^*)^{-1}N^*$$

$$(7) K = P_k^{-1}K^*$$

$$(8) z^* = (z^*)_o$$

$$(9) N^* = (N^*)_o$$

$$(10) K^* = (K^*)_o$$

$$(11) PI = P_oI$$

$$(12) W^*I = (W^*)_oI$$

$$(13) P_kI = (P_k)_oI$$

El sistema tiene las siguientes variables: Z^* , z^* , Y_g^* , N^* , K^* , Z , P , z , A , N , W^*I , K

y $P_k I$, vale decir, 13, que son precisamente las ecuaciones del modelo (también por economía, se han omitido las matrices B y C ; véase II.1).

Analizando el balance de ecuaciones e incógnitas más pormenorizadamente, hay un primer bloque formado por las ecuaciones (1) - (3) y (11) constituidas por vectores $m \times 1$, con un total que suma precisamente $4m \times 1$; por el otro lado, se tienen las ecuaciones (4), (5) y (8) que suman $3m \times m$; la (6) y (9) dan $2n \times m$ y la (7) y (10) $2k \times m$ ecuaciones, en tanto las ecuaciones (12) y (13) son, respectivamente $n \times 1$ y $k \times 1$. En total hay $4m \times 1 + 3m \times m + 2n \times m + 2k \times m + n \times 1 + k \times 1$.

Del lado de las incógnitas, éstas son: $4m \times 1$: Z^* , Z , Y_g^* y P ; $3m \times m$: z^* , z y A ; $2n \times m$ y $2k \times m$: N^* y N , por una parte, junto con K^* y K ; se tienen finalmente los precios de los factores: $W^* I$ y $P_k I$ por un total de $n \times 1$ y $k \times 1$. En total, se tiene: $4m \times 1 + 3m \times m + 2n \times m + 2k \times m + n \times 1 + k \times 1$. El sistema es pues, determinado.

Significado de las Ecuaciones

Las ecuaciones (1) y (2) muestran, en sentido *horizontal* y *vertical*, respectivamente, lo básico que propone el I-P: el destino y origen de los insumos, bys finales, utilización de factores, etc, en tanto (3) y (4) ilustran el paso de la producción total y de insumos de valores monetarios a físicos (o a términos reales).

(5), (6) y (7) proporcionan información acerca de cómo se obtienen las matrices de coeficientes técnicos de insumos y factores en unidades físicas.

La ecuación (8) propone que se conoce la matriz de insumos en valores monetarios, que es por otra parte el cometido del I-P; esto es, sea porque hay información estadística de base o porque el esfuerzo de los investigadores ha sido exitoso, z^* es determinado. Las restantes ecuaciones proponen otro tanto: los precios de los factores y de la producción, así como la retribución monetaria a los factores debe conocerse, bien *a priori* o como consecuencia del trabajo de armado del I-P.

Significado de las Incógnitas

En este modelo, se trabaja un tanto diferentemente respecto al modelo formal, por cuanto se considera que la información está compuesta básicamente por matrices, cuadradas

o rectangulares, según la naturaleza del problema y en el caso de algunas de las cuadradas -la producción y los precios- también por matrices diagonales.

Esta manera de trabajar es de gran utilidad práctica (véase Taylor, 1986) por cuanto hace posible que el *vector* de precios de la producción $-P-$ por ejemplo se maneje como una matriz diagonal, que puede cuando sea necesario pM o Mp por un vector I que representa los vectores de unos de distintos órdenes: $m \times 1$ o $1 \times m$, o en otros casos $1 \times n$, etc. Asimismo, la identificación de las matrices diagonales multiplicadas por este vector I posibilita tratarlas como vectores cuando ello es preciso (por ejemplo, a la hora de computar las incógnitas, que en una matriz diagonal $m \times m$ son solamente m)

El significado de las variables, por lo demás, es el mismo que en el modelo anterior, excepto que Z^* es una matriz diagonal de orden $m \times m$ y se incluye z^* que es también una matriz de ese mismo orden (aunque no diagonal sino común) que representa el conjunto de los valores de los insumos. Por otra parte, N^* y K^* son asimismo matrices, en este caso rectangulares, que representan los desembolsos totales en salarios y retribuciones al capital, respectivamente, en cada actividad (no son cuadradas porque no tiene por qué haber el mismo número de tipos de trabajo que de bienes y lo mismo en el caso de la matriz correspondiente al capital); P ($m \times m$) es también aquí una matriz, en este caso del tipo diagonal, de los precios de los bys de la economía, P_k ($k \times k$) es la que corresponde a los bienes de capital y W^* ($n \times n$) la que corresponde a los salarios de la economía. Estas dos últimas matrices son asimismo diagonales.

Variables Conocidas:

- z^* : se trata del conjunto de datos de la matriz que supuestamente es información-base¹⁹. Algo similar cabe para el vector de producción.
- N^* : es la matriz de pagos del trabajo, también supuesta conocida y a la que le caben las observaciones de la nota de pie anterior; lo mismo para K^* .

¹⁹ Sin duda, esto no es así; lo que sí se conoce es el vector de producción (obtenido multiplicando la matriz diagonal Z^* por un vector de unos) y la tarea del investigador es precisamente encontrar los z^* , lo que constituye una heurística para cada caso. Véase más adelante.

- W^* : es la matriz $n \times n$ de tasas de salarios que se supone conocida, al igual que P_k , matriz $k \times k$ de precios de bys de capital.

Variables Endógenas

- Y_g^* : la demanda final.
- Z : la matriz diagonal de producción en términos reales.
- z : la matriz de insumos en términos reales.
- N, K : matrices de requerimientos totales de trabajo y capital.
- A : matriz de coeficientes técnicos.

Resolución del Modelo

Conociendo en (2) la matriz de insumos monetarios y las retribuciones a los factores también en valores monetarios corrientes, en la ecuación (1) se determina el vector de demanda final. Con los datos de los precios de la producción y factores se puede conocer luego la matriz de insumos en términos físicos, lo mismo que las matrices de los factores en las unidades físicas correspondientes. Por último, se obtiene la matriz de coeficientes técnicos, lo que abre las puertas para los siguientes pasos a los efectos de relacionar la demanda con la producción.

Abundando sobre los comentarios del párrafo anterior, es claro que el orden de *aparición* de la información no es exactamente el indicado: en realidad, se parte de *los bordes* de la matriz, como se dice en la jerga, que son los datos provistos habitualmente por las oficinas de registro estadístico.

El trabajo de campo posterior hace posible –como primera gran tarea del trabajo empírico- hallar z^* y la paciencia y buena suerte permiten aproximarse a las matrices N^* y K^* . Obviamente, el resto es fácil –aunque se mencionarán algunas complicaciones en el punto siguiente con la matriz de precios- ya que se trata de operaciones que los ordenadores personales modernos efectúan con los programas habituales.

Una cuestión adicional que no se ha tratado es la relativa a la presencia de componentes importados. Éstos, como se ha indicado en la sección analítica anterior, son parte de los factores de la producción (aunque para hacer menos farragosa la presentación se han dejado aquí) y a los efectos de su identificación deben ser individualizados, lo que se hace dentro de

las tareas de búsqueda y clasificación de las remuneraciones de los factores trabajo y capital.

No obstante, para su explicitación en términos físicos, no basta con pM la matriz hallada por una de precios apropiada, porque en este caso hay que efectuar dos operaciones: una, la indicada pM , pero por la matriz diagonal (y presumiblemente escalar) del tipo de cambio y la segunda, por la matriz –probablemente de no fácil disponibilidad- de precios de los componentes importados en moneda extranjera.

Independientemente de estas complicaciones, es importante la individualización de los componentes importados –sobre todo en el trabajo aplicado a economías provinciales- para evitar computar como insumos lo que estrictamente son remuneraciones a factores, porque sino se subestima el PBG.

Por último, una importante digresión. Dado que se trata de un modelo empírico, no teórico (esto es, no muestra *qué es* el I-P, sino *cómo se arma* una MIP), P se propone como dato, cuando el modelo I-P propone esta ecuación conformada por los componentes del costo (ecuación (12) en II. 1). En rigor, aquí también puede obtenerse esta ecuación de los precios operando en (2) del presente modelo. Sin embargo, P quedaría indeterminado en tanto se requeriría conocer la matriz A , que requiere del conocimiento de la matriz de precios para poder ser obtenida²⁰.

Consideraciones sobre la Información Disponible

Un comentario importante respecto a la real disponibilidad de datos es que –tal como se indicó anteriormente en una nota al pie- aquéllos con que se cuenta no son relativos a z^* sino a Z^* . Análogamente, es poco probable que se conozca la *distribución del ingreso* entre salarios y beneficios para establecer los montos pagados en uno y otro concepto (N^* y K^*).

Al respecto cabe resaltar que, desde luego, no se *parte* del conocimiento de éstas u otras variables, sino que –como también se dijo antes- cada análisis I-P implica una heurística propia. Sin embargo, es claro que, mejor o peor reunidos los datos, en algún momento se

²⁰ Esto es, se podría omitir (11), deduciéndose P de (3) y los reemplazos en el modelo, incluyendo las definiciones –que se omitieron- de B y C de II.1. En definitiva, P queda –habiendo Mp por Z^{-1} - $IP = [W^*B + P_c C][I - A]^{-1}$. Obviamente, para determinar P se necesita conocer A . Recuérdese que, si la tecnología indica cuál es a , podría obtenerse la matriz A .

debe disponer de z^* , N^* , K^* (o su suma), etc. y el I-P es muy útil, tanto para la propia obtención de este bloque de datos críticos, como para *deducir* los datos faltantes, si es que no se han conseguido todos, lo que es común. Particularmente, se pueden obtener las matrices A , N , K , etc. de gran valor teórico y empírico.

Aun cuando en principio se presume que hay disponibilidad de datos respecto a precios, hay que prestar atención a la forma en que se trabaja. Esto es, si pudiera efectuarse una desagregación bastante amplia (por cultivos en la agricultura, por rama de actividad en la industria), la búsqueda de precios constituiría una tarea relativamente sencilla, porque se cuenta con datos de precios de mercado para la mayoría (el precio de la soja, del pan, de la carne en carnicerías, etc.).

Sin embargo, si se desea –o resulta inevitable– trabajar con una mayor agregación –por sectores: agropecuario, minero, etc.– la información de precios ya no es tan sencilla, porque habría que contar con *índices de precios* sectoriales que no existen, o solamente están disponibles para algunas actividades (construcción, mayoristas agropecuarios y no agropecuarios; en cambio no hay índices de precios para la minería, por ejemplo).

A la dificultad anterior se suma el hecho de que, aunque puedan lograrse tales índices de precios –más adelante se ilustra un caso para 1993, empleando índices de precios implícitos, los valores de producción e insumos hallados –y luego los coeficientes técnicos– no están estrictamente expresados en términos físicos, sino en valores del año en que se valora el PBG constante.

2. Metodología para la Obtención de Datos

Se indica a continuación el procedimiento esquemático para reunir información (para más detalles, consultar la bibliografía mencionada al comienzo de esta sección). Los números romanos en minúsculas corresponden a la clasificación CIIU. Las fuentes de datos principales provienen de los organismos públicos y privados de recopilación de datos tales como la Dirección General de Estadísticas (DGE) y el Centro de Estudios e Investigaciones Económicas de Salta (CIEES).

Los Sectores Productores de Bienes

i) Agricultura, Ganadería y Silvicultura

Agricultura

Análisis de la Estructura de Producción

Se buscan los datos de las actividades agrícolas más importantes y una vez obtenidos los correspondientes a la utilización de los diferentes insumos, el procedimiento para el cálculo de los coeficientes técnicos es muy sencillo partiendo de las cuentas culturales existentes, ya que todo lo que hay que hacer es dividir el valor de éstos por el valor de la producción (siendo en cambio necesario agrupar los insumos en la medida en que las cuentas están diseñadas para propósitos diferentes a los que aquí se requieren).

Adviértase que estos *coeficientes técnicos* son en realidad los cocientes entre el insumo y la producción, ambos en unidades físicas (que en principio no se conocen) multiplicados por el *precio relativo* formado por el precio del insumo, dividido el precio de la producción.

El criterio que se sigue para las actividades de menor relevancia (criterio que naturalmente se aplica con todas las actividades de los sectores y subsectores) es tomar cultivos hasta alcanzar en principio el 90% o más del valor de la producción, conformándose un *cultivo* final consistente en la diferencia entre el total de producción y el valor de los que representan el 90% o más de las actividades, *cultivo* al que se le atribuye una composición en su consumo intermedio similar al de la suma indicada.

Análisis de los Destinos

Para identificar los destinos de la producción agrícola, se utiliza el criterio de partir de las exportaciones (tanto fuera del país como a otras provincias), seguir con la producción que se destina a la demanda intermedia y clasificar el resto en función de estrategias diversas que se consignan en los trabajos citados al principio.

Nuevamente aquí es importante hacer mención al cultivo complementario o residual, para el cual los destinos se consideran similares a los que tienen los que suman el 90% o más del valor de producción agrícola.

Ganadería

Análisis de la Estructura de la Producción y Destinos

Al igual que en el caso de la agricultura, se trabaja con el criterio anterior, con similares consideraciones respecto a los valores residuales. Con respecto a los destinos, la totalidad de la ganadería destina su producción a la faena, con esporádicas y marginales exportaciones de ganado en pie que no se toman en cuenta.

Silvicultura

Análisis de la Estructura de la Producción y Destinos

La información de base se toma de las fuentes indicadas anteriormente, a la vez que entrevistas efectuadas con ingenieros agrónomos consultados brindan un esquema para determinar los costos de implantación.

En lo tocante a los destinos, por supuesto, los nuevos implantes componen una inversión, por lo que forman parte de la demanda final. El resto de la producción se destina en parte a la demanda intermedia (rollizos principalmente) y en parte, a la final (producción de carbón).

ii) Minería

Análisis de la Estructura de la Producción y Destinos

Al igual que en las demás actividades descriptas, se traba con la información de base dada por los organismos mencionados, cabiéndole a la Minería análogas reflexiones a las efectuadas para los otros productos en términos de producción y sus destinos. Para desagregar los componentes del consumo intermedio debe requerirse a las principales empresas productoras la estructura de costos y los destinos de la producción.

En particular, algunas actividades, como la extracción de petróleo, son destinadas íntegramente a la demanda intermedia, en tanto otras –caso gas– envía parte a la demanda intermedia (la distribución de gas) y parte a la exportación. Actividades menos importantes como la producción de boratos, áridos, etc. son enteramente industrializadas (demanda intermedia).

iii) Industria

Análisis de la Estructura de la Producción y Destinos

Caben aquí similares consideraciones a las efectuadas para los sectores anteriormente analizados respecto a la obtención de los valores de producción, consumo intermedio y su composición, así como el destino de los productos –en este caso, los industriales- en lo concerniente a cómo se añadieron las actividades complementarias a fin de completar el total de producción. Al igual que en la minería, al no disponerse de datos desagregados de la conformación del consumo intermedio, se requiere la colaboración de las empresas líderes para proporcionar este tipo de información, así como respecto a los destinos de la producción.

En Salta, una parte importante de la producción industrial satisface necesidades de consumo, enviándose también partes relevantes de la producción a la exportación. La demanda intermedia recibe algunos productos, aunque no se da un proceso de integración excesivamente grande.

iv) Sector Electricidad, Gas y Agua

Para obtener la información correspondiente a este sector, al igual que en los demás casos, el punto de arranque lo constituyen los datos que proporciona el organismo de estadísticas de la Provincia (la DGE). Partiendo de estos datos, se trabajó respectivamente con los subsectores: Electricidad, Gas y Agua.

Con relación al primero y último, el sector analiza la *producción y distribución* de estos bienes²¹, en tanto que en el caso del gas este sector se ocupa de su *distribución*²².

iv.1) Electricidad

Análisis de la Estructura de Producción

Comenzando por el subsector Electricidad y disponiendo de los datos de valor de producción y consumo intermedio, el paso siguiente es establecer la composición de este

²¹ Aunque suene un poco extraño, la energía eléctrica y el gas son *bienes*. Su intangibilidad no los hace exentos de medición en unidades físicas (aunque esto no determina la diferencia entre bienes y servicios) a la vez que la mencionada intangibilidad se relaciona con algunos de los órganos sensoriales (la vista), pero no con otros (tacto, olfato) al punto que la electricidad y el gas pueden resultar letales bajo determinados casos.

²² Los aspectos de *producción* del gas se contemplan en la parte minera, por un lado, y en la industrial por el otro, cuando se separa el propano-butano (y otros subproductos del gas en bruto) del gas natural.

último. Para ello y dado que, como en la casi totalidad de los casos, la DGE carece de datos sobre dicha composición, deben obtenerse los datos en forma directa de las empresas productoras y a la distribuidora de gas, así como al Ente Regulador de los Servicios Públicos de Salta²³.

Naturalmente, como en la gran mayoría de los casos en que debe recabarse información directa de las empresas, no sólo se solicita información sobre la composición del consumo intermedio, sino también sobre otros aspectos conexos, como el origen de los insumos y los destinos o mercados de la producción (datos que se emplean precisamente para conocer los destinos de la producción; véase más adelante).

Con los datos reunidos se prepara la información relacionada con la composición del consumo intermedio, esto es, los coeficientes técnicos²⁴ y la procedencia de los principales insumos empleados. Asimismo esta información, al igual que en los demás casos, posibilitó llevar los datos correspondientes a la MIP para su conformación.

Es importante indicar que los contactos con los organismos que facilitan la información, también brindan la producción en unidades físicas (kw-h/año²⁵) y los cuadros tarifarios, lo que resulta de gran ayuda para componer de manera más rigurosa el valor de la producción.

Análisis de los Destinos

Para determinar a dónde se vende la energía eléctrica producida²⁶, debe echarse mano a la información solicitada a las fuentes indicadas en el párrafo anterior. En ellas constan los principales usuarios de energía, así como el cuadro tarifario cobrado, disponiéndose asimismo de la desagregación en base a las actividades económicas a las que sirve la empresa,

²³ Esto último se produjo para los trabajos más recientes, ya que el ente existe desde hace algunos pocos años.

²⁴ Como los aspectos de producción y distribución se analizan en forma conjunta, el valor de producción de la electricidad (y cualquier otra actividad a la que le quepan las mismas consideraciones) se toma a los precios de mercado, esto es, a los que pagan los usuarios (lo que en este caso constituye un mosaico de precios, ya que la empresa distribuidora discrimina precios como monopolio que es. Esto implica que el diferencial de precios se atribuye, como en otros casos similares, al rubro comercialización.

²⁵ El kw (o kilovatio) es una unidad de *potencia* (trabajo unidad de tiempo); multiplicada por el tiempo se transforma en una unidad de *trabajo* (o energía): el kwh. Finalmente se la relaciona con el tiempo durante el cual se mide este trabajo (el año) y se obtiene el kvh/año, que es una medida de *producción*.

²⁶ Si la producción y distribución estuvieran separadas como en el caso del gas, bastaría decir que toda la producción (que se consume en Salta) se vende a la empresa distribuidora. No obstante, al tratarlas en conjunto, se toma el valor de la energía a los precios a los que la vende la distribuidora –tal cual se explicó en una nota anterior– que son también los que corresponden a los usuarios.

las que coinciden aceptablemente con la clasificación que aquí se ha utilizado²⁷, excepto algunos pocos casos.

iv. 2) Gas

Análisis de la Estructura de Producción.

Para esta actividad, como se adelantó al comienzo, corresponde solamente la parte de distribución, habiéndose analizado la correspondiente a la producción con las actividades minera e industrial.

Las componentes del costo intermedio se obtuvieron, como en la casi totalidad de los casos, partiendo en primer lugar de los datos aportados por la DGE respecto a valor de producción y consumo intermedio. Esta información de base, como es común a los datos de esta fuente, carece de la desagregación necesaria para componer la estructura de la producción.

Para lograrlo, se acude a la empresa encargada de la distribución del gas en Salta así como al Ente Regulador del gas, a través de notas, entrevistas, etc. y las reiteraciones del caso al igual que en otros ya mencionados. Con la información obtenida se individualiza los principales componentes de la producción de modo de calcular su origen y los coeficientes técnicos. Puede disponerse también, como en el caso anterior de la electricidad, de los datos en unidades físicas (m³ de gas producidos en el año).

Análisis de los Destinos

El ente regulador del gas proporciona la composición básica de los destinos ordenados por principales consumidores.

En este caso no obstante, a diferencia de la energía eléctrica, el esquema distributivo no coincide en muchos casos con el ordenamiento seguido (los 8 subsectores y los componentes de la demanda final) por lo que deben efectuarse consultas complementarias, principalmente a la propia empresa, de modo de establecer una segunda clasificación en la que se indicó a dónde principalmente van dirigidas las ventas a empresas.

²⁷ Esto es, las ocho desagregaciones del producto, más los componentes de la demanda final (entre los que figura el rubro 9 de servicios gubernamentales y personales).

iv.3) Agua

Análisis de la Estructura de Producción

También en este caso, además de la información de base que suministra la DGE, el Ente Regulador de Salta fue de gran ayuda al proporcionar información complementaria valiosa, que a la vez fue relacionada favorablemente con la que se obtiene de la empresa a cargo del servicio.

Al igual que en los casos anteriores, partiendo del valor de producción y consumo intermedio, la tarea estratégica consiste en reunir las principales componentes de ese consumo intermedio dados por los insumos que la actividad utiliza más intensamente. También en este caso es posible que junto con los demás datos se proporcione el cuadro tarifario y las unidades físicas producidas de agua (m³), así como una idea acerca del origen de los principales insumos.

Análisis de los Destinos

Para conocer los principales consumidores de este producto es de la mayor importancia el apoyo del Ente y la propia empresa. Con la información original y contactos posteriores complementarios se puede ordenar razonablemente, en sintonía con la propia clasificación por sectores conforme al código CIUU seguida en el trabajo, así como reconocer los principales clientes de la demanda final incluido el propio Estado. La Provincia vende toda su producción dentro de sus fronteras, aunque habría que analizar más detalladamente el caso de los ríos.

v) Construcción

En el caso de esta actividad, la clasificación principal a los efectos de la desagregación de la producción es en: Construcción Privada y Construcción Pública.

v.1) Construcción Privada

Análisis de la Estructura de la Producción

Como en todas las actividades, el organismo estadístico provincial, al no estar interesado en trabajos del tipo de I-P, carece de información respecto a la composición del

consumo intermedio. Consecuentemente, partiendo de los datos desagregados para este tipo de construcción dado por la DGE para el valor de la producción y el consumo intermedio, se efectuaron contactos por medio de notas y entrevistas, al igual que en otros casos, con las cámaras que nuclean la actividad y con el Consejo Profesional que reúne a los profesionales del rubro.

Estos contactos permiten vincular el valor de la producción (dato ya conocido) con los m² construidos en el año, a la vez que se dispuso de información sobre el valor del m² de construcción en el año de análisis y una desagregación de la construcción privada importante, cual es la de la construcción residencial y la restante, todo lo cual posibilita una aproximación bastante rigurosa de lo realmente producido y los costos incurridos, toda vez que el precio por m² contiene una clasificación bastante completa de los principales componentes del costo, a la vez que de los contactos logrados surge una aproximación razonable a los orígenes de los insumos (provinciales y extraprovinciales).

Análisis de los Destinos

La construcción tiene la particularidad de que no es empleada como insumo intermedio en los procesos productivos, sino solamente como bien final de inversión²⁸. Consecuentemente la tarea de individualizar los destinos en este caso es por demás sencilla, ya que simplemente se la asigna como parte de la inversión²⁹ (inversión *bruta*, puesto que incluye nuevos edificios y reparaciones en los existentes).

²⁸ Esta particularidad no sería probablemente privativa de la Construcción si el rubro *gyp* fuera incluido *dentro* de la matriz y no *fuera* como se acostumbra. En efecto, la idea subyacente al excluirlos es que los servicios se *consumen* todos (los Personales) o bien se *gastan* (los Gubernamentales) en ambos casos como salarios (en los Personales pueden ser considerados salarios y/o beneficios) pero no se comportan como insumos de ningún proceso productivo. Matemáticamente esto equivale a tener una fila o columna de ceros en la matriz, lo que la hace singular, por eso la fila correspondiente a los Servicios *gyp* se sitúa *debajo* (o *fuera*, como se dijo) de la MIP como parte del Ingreso, en tanto la columna correspondiente también está *fuera* y se incluye como parte de la Demanda Final (apréciese que en tal caso los *insumos* necesarios para producir los servicios Personales hay que considerarlos parte asimismo del consumo: repuestos para reparar automóviles, por ejemplo, como parte de los servicios de mecánica). Por otra parte -véase el punto siguiente- la Construcción Pública está ubicada en parte adentro y en parte fuera de la matriz.

²⁹ Es un tanto vidrioso este ordenamiento por cuanto gran parte de los desembolsos efectuados en la construcción nueva, así como en concepto de reparaciones, son efectuadas por las familias. Incluirlos en la inversión en consecuencia, constituye probablemente una subestimación del consumo.

v.2) Construcción Pública

Análisis de la Estructura de Producción

El valor de producción de la Construcción Pública, así como el consumo intermedio se conoce por la información de base que proporciona la DGE. El valor de producción (aunque no el consumo intermedio) también puede obtenerse de las cuentas presupuestarias (véase más adelante el punto 9).

Para conocer la composición del consumo intermedio, como parte de las tareas de búsqueda de información relativa a los Servicios Gubernamentales y Personales (*gyp*) que se indicarán en el punto 9, se recaban datos en la Contaduría General de la Provincia para determinar la composición y procedencia de los insumos intervinientes ³⁰.

Es importante tener presente que al estar los Servicios *gyp* ubicados fuera de la MIP, la estructura de costos de producción se incluye como parte de la columna del gasto público (*G*) en la Demanda Final (*DF*).

Análisis de los Destinos

Caben aquí las mismas consideraciones efectuadas para la Construcción Privada en cuanto al uso de la producción de los edificios y demás obra pública. Forman parte, en este caso, de G^{31} por tratarse de bienes finales y no se incluyen por lo tanto como insumos del proceso productivo.

vi) Comercio

Análisis de la Estructura Productiva

Para reunir información sobre este sector se procedió, como siempre, reuniendo información, en primera instancia, del organismo de estadísticas de la Provincia (DGE), con el propósito de conocer cuál es el valor de producción y de los insumos.

La búsqueda de la composición del consumo intermedio, sin embargo, supone

³⁰ Aquí, a diferencia de la Construcción Privada, se desconocen los m² construidos, porque el Sector Público no lleva este tipo de estadísticas.

³¹ Aquí aparecen complicaciones parecidas a las señaladas para la Construcción Privada. ¿No debería la Construcción Pública ser parte de la inversión? Tal vez, pero se la incluye como parte del Gasto Público.

diferencias importantes con respecto a las otras actividades, toda vez que –como se señala en otros casos como el sector servicios– hay un conjunto amplio y disperso de empresas que efectúan servicios comerciales, resultando complejas las tareas de búsqueda de información, toda vez que el tipo de datos con que se necesita trabajar requiere indagar información clave que las empresas no pueden proporcionar ³².

A falta de esta alternativa entonces, se parte de una clasificación obtenida esencialmente como un residuo habiendo determinado las restantes. Por otra parte, para reunir el total de la actividad comercio se deben considerar los aspectos comerciales de las actividades productivas y de servicios que surgen de la diferencia entre los precios de mercado y los precios *de fábrica o de tranquera* (según la actividad) deducidos otros servicios como el transporte o los componentes financieros. Éstos se obtienen tal cual se explica en el punto siguiente de Análisis de los Destinos y el valor obtenido se suma al valor de producción disponible recientemente explicado, considerándose que el consumo intermedio se comporta aproximadamente igual que el de ese grupo.

Dentro del rubro Comercio se incluye la actividad Turismo, que está muy fuertemente vinculada al subsector Hoteles, Bares, Restaurantes y Afines. A los efectos de componer esta actividad –habida cuenta que no existe propiamente como tal– deben cursarse notas y efectuarse contactos similares a los descriptos para otras actividades con la Cámara de Turismo de Salta y personas vinculadas a la actividad.

Análisis de los Destinos

Para conocer a dónde va la producción comercial, se parte de los valores calculados para el consumo y turismo, ubicándoselos en la *línea* correspondiente al consumo, precisamente en la MIP. El resto de la actividad de comercio corresponde a cada una de las actividades productivas, obteniéndose los valores correspondientes por diferencia entre el valor de producción total de cada actividad y el de los servicios: Transporte y Comunicaciones y Establecimientos Financieros, que se explican estos últimos en los puntos siguientes.

³² En efecto, para saber si las ventas de alimentos tiene mayor importancia que la de vestimenta o calzado, habría que indagar el monto de facturación en los principales comercios de cada tipo de ramo, y es obvio que las empresas no dan esta información, excepto en casos muy específicos (censos o encuestas oficiales). Por otra parte, aunque algunas lo proporcionarían, otras no lo harán y no sería posible conformar el total por sub-rama de actividad.

vii) Transporte y Comunicaciones

vii.1) Transporte

Análisis de la Estructura Productiva

Para el análisis de la estructura productiva del sector transporte, se consideró, por una parte, el transporte de pasajeros y por la otra, el de carga.

Transporte de Pasajeros

Interesa el denominado urbano, de media y de larga distancia. En el transporte urbano el más importante es el correspondiente a las líneas de transporte urbano de pasajeros y luego los taxis y *remisses*, en función del valor de producción.

En el transporte urbano de media y larga distancia, por su parte, prácticamente la totalidad está a cargo de empresas de ómnibus con concesiones de recorridos.

Transporte Urbano de Pasajeros

Para conocer el valor de producción, como se hace siempre, se parte de la información que consigna la DGE y con esos datos se solicita información complementaria con el objeto de obtener algunos valores de producción desagregados que no están consignados en la información de base, así como detalles de la composición del consumo intermedio.

Cabe señalar que el punto más conflictivo en este caso es obtener datos fidedignos de los pasajeros transportados, por cuanto los costos son hasta cierto punto sencillos de inferir aun sin obtener precisión de datos. La forma de corroborar la información consiste en partir de los datos del valor de producción y compararlos con los cálculos independientes a partir de la información obtenida, la que arrojó discrepancias aceptables ³³.

Transporte de Media Distancia

Como casi siempre, la información de base se toma de la DGE, solicitándose a las empresas concesionarias, al igual que a la Dirección de Transporte de la Provincia, datos estratégicos para componer el consumo intermedio: pasajeros transportados³⁴, cuadros

³³ Lo cual por otra parte simplemente indicaría que la información que se brinda es la misma a todos los que la soliciten. más que mostrar que no hay subestimación de datos.

³⁴ En rigor, éste es un dato más accesible porque otros organismos (DGE) lo disponen

tarifarios, personal ocupado, etc.

Transporte de Larga Distancia

El esquema metodológico general es en principio similar que el de media distancia en cuanto a la fuente de datos y los de tipo complementario que puede proporcionar la Dirección de Transporte y las propias empresas consultadas.

La diferencia principal entre este tipo de transporte y el de media distancia, es que aquél es efectuado íntegramente por empresas locales (siéndolo además sus destinos, de los que se habla luego), no así en el presente caso en el que –como ocurre con el transporte de cargas- cohabitan empresas locales y de fuera de la Provincia, mezclándose *producción, consumo, exportaciones e importaciones junto con actividades que no corresponde registrar*, que es preciso tener en cuenta.

En efecto, las empresas locales que llevan pasajeros de Salta (residentes) fuera de la Provincia y viceversa, efectúan una *producción* que es además *consumo*; cuando estas empresas en cambio transportan no residentes a sus lugares de origen (o los traen a Salta), efectúan *exportaciones* (que naturalmente forman parte de la producción de transporte). En cambio, cuando empresas no salteñas llevan residentes fuera de Salta o los regresan a la Provincia, se está frente a *importaciones*; por el contrario, cuando empresas propiedad de no residentes transportan hacia Salta o a sus lugares de origen en retorno a no residentes, *no corresponde actividad alguna para la Provincia*.

Conforme esto y dado que la Dirección de Transporte no lleva registros aptos para estos propósitos, la información de las propias empresas resulta crucial.

Transporte Aéreo

En la medida en que Salta cuenta con una línea aérea, caben análogas consideraciones a las ya efectuadas respecto al transporte de pasajeros de larga distancia, a la vez que la obtención de resultados, partiendo de los datos de base pueden considerarse razonablemente satisfechos por los organismos públicos así como las propias empresas y funcionarios responsables.

Transporte de Cargas

Éste se descompone en auto transporte (camiones), transporte ferroviario y transporte aéreo. Por otra parte, solamente en el caso del auto transporte se considera el traslado dentro de la Provincia, ya que en las otras modalidades se toma todo el transporte como interprovincial.

Auto Transporte

El auto transporte, como probablemente ocurra también a nivel nacional, es el más importante en Salta³⁵. Los valores principales, como en los demás casos –vale decir, el valor de producción y el total de insumos- se obtuvieron de la DGE, consiguiéndose de las principales empresas consultadas (o de las principales que contestaron) información importante en cuanto a tonelaje transportado, principales destinos y otros datos de interés.

Es importante señalar que corresponden aquí salvedades análogas a las que se marcan en el caso del transporte interprovincial de pasajeros en cuanto a las distinciones entre producción, consumo, etc. las que se resolvieron también en base al aporte puntual de las empresas consultadas.

Transporte por Ferrocarril

Las consultas aquí, además de algunos datos logrados de los organismos provinciales de recopilación de estadísticas, son proporcionados naturalmente por la delegación regional del Ferrocarril Belgrano y complementariamente por las oficinas en Buenos Aires.

Transporte Aéreo

Partiendo de algunos datos suministrados por la DGE y la CIEES, deben llevarse a cabo relevamientos en el Aeropuerto Salta y ante las oficinas de las empresas aéreas que operan en Salta.

³⁵ Esto se sabe, naturalmente, a partir de conocer el valor total transportado y la participación del auto transporte.

Análisis de los Destinos

Transporte de Pasajeros

Urbano, Corta y Media Distancia

En el caso de estas modalidades, los destinos son todos dentro de la Provincia y se considera que se asignan al consumo por ser un servicio de tipo final que emplean los particulares mayoritariamente.

Larga Distancia

En este caso, una vez individualizados la producción, el consumo, etc. se toma como *consumo* el correspondiente a los residentes transportados por empresas salteñas, *exportación* cuando éstas transportan no residentes e *importación* cuando a los residentes los transportan empresas no salteñas.

Transporte De Cargas

Auto Transporte

Corresponde aquí también ordenar la información correspondiente a los productos según la *bandera* de las empresas transportadoras y conforme el tipo de producto que las mismas trajinan.

Comenzando por estos últimos, en la medida en que las empresas proporcionen información sobre el tipo de producto que transportan, se asigna a la actividad correspondiente el valor del flete (por ejemplo, si trasladan soja de la Provincia hacia sus mercados fuera de Salta, el flete se añadirá a los costos de la producción de soja). Si, además, la empresa transportadora es salteña, el valor del flete se indicará en la *fila* correspondiente de la MIP; si es de propiedad de no residentes, irá como parte de las importaciones de servicios de insumos.

Análogamente para los productos que formen parte del consumo u otras componentes de la demanda final, cuyos fletes irán como servicios producidos en Salta o importados, según los casos.

Ferrocarril y Transporte Aéreo

Caben aquí las mismas consideraciones efectuadas en el caso del autotransporte, por lo que no se repetirá lo ya explicado.

vii.2) Comunicaciones

En este rubro interesa conocer el traslado de correspondencia o paquetes de entrega personal (*correo*) por una parte, y las comunicaciones personales, principalmente las de tipo telefónica (*telefonía*).

Correo

Análisis de la Estructura de Producción y Destinos

A los fines de conocer el valor de producción, como es habitual, se parte de los datos de base ya disponibles de los relevamientos de los organismos de estadística y compilación de datos de la Provincia. En una segunda etapa, deben efectuarse contactos directos con las principales empresas responsables del servicios para solicitarles precisiones respecto a la estructura de costos³⁶.

Respecto a los destinos, se consulta asimismo a las empresas a qué sectores principalmente van dirigidos los envíos, aunque es probable que las respuestas den precisiones solamente en cuanto a los aspectos geográficos, mas no así a los sectoriales, debido a que no se llevan registros de este tipo. Consecuentemente, a partir de la información que se proporcione en cuanto a los envíos fuera de la Provincia (exportaciones), debe efectuarse una estimación para los otros destinos.

Telefonía

Análisis de la Estructura de Producción y Destinos

En la medida en que la actividad esté monopolizada por una empresa concesionaria las tareas de obtención de la estructura de los costos resultan más simplificadas, una vez

³⁶ Las empresas de correos mayoritariamente son extraprovinciales. Sin embargo, si en base a la información que proporcionen se presume que poseen una importante cuota de componentes provinciales en su producción (personal ocupado, tareas desarrolladas, etc.) se las considera salteñas. Éste puede, empero, no ser el caso en otras actividades (una compañía aérea por ejemplo) que directamente se toman como importaciones.

obtenida la información de base (valor de producción e insumos) de las fuentes habituales. De no ser así, hay que dirigirse y obtener información de todas las actividades relevantes del sector.

Con relación a los destinos, las fuentes de clasificación de datos (empresas) deben asimismo proporcionar precisiones mínimas para conocer algunos tipos principales de comunicaciones por grupos de usuarios.

viii) Establecimientos Financieros, Seguros y Otros

Análisis de la Estructura de Producción y Destinos

Los datos para la conformación de los destinos fueron relativamente fáciles de obtener por cuanto el INDEC lleva registros de préstamos otorgados y los flujos de intereses pagados y cobrados se pueden estimar sobre la base de datos que asimismo están presentes en los boletines de INDEC:

La estructura de *producción*, por otra parte, se obtiene partiendo de la información base del valor de producción que lo proporciona la DGE, como en todos los casos. La incidencia porcentual de las diferentes actividades debe solicitarse a las entidades, proyectándose la información obtenida al conjunto habida cuenta de la razonable similitud de todas ellas.

ix) Servicios Gubernamentales y Personales

En el análisis de insumo-producto se acostumbra a considerar que la producción (Z) agrupa la totalidad de ésta. Sin embargo esto no es así en tanto uno o varios de los sectores de la economía permanezca *fuera* de la matriz, como es el caso de servicios gubernamentales y personales (*gyp*; véase la primera parte)

Bajo estas circunstancias, es claro que la producción total estará conformada por la de los 8 sectores que quedan dentro de Z precisamente, más la producción de servicios (*gyp*) que hay que ubicarla debajo de la demanda final y que se distribuye entre el consumo, la inversión (p) y el gasto de gobierno (g), bajo la hipótesis de que este tipo de servicios no se exporta.

ix. 1) Servicios Gubernamentales

Análisis de la Estructura de Producción y Destinos

Como es conocido por la teoría económica, los servicios gubernamentales (g) no son divisibles, en el sentido de que sea posible desagregar lo que cada sector de la economía requiere del sector público. Consecuentemente, toda la *producción* del gobierno (g) es ofrecida a la economía, la que lo consume sin que el consumo de un sector menoscabe el consumo del otro, según la consabida idea de los bienes públicos.

El gobierno produce entonces servicios g (administración general, educación, salud, justicia, seguridad, etc.) para lo cual necesita bienes y servicios (para generar actos administrativos debe pagar salarios, pero también comprar papel y cartuchos de tinta por ejemplo).

Esta idea se representa a través de la disposición del total de bienes y servicios - correspondientes a los 8 sectores incluidos dentro de la matriz- que el gobierno compra para satisfacer la generación de g y que se incluyen en la demanda final como parte del gasto público total G (obsérvese que debe ser $g = G$) juntamente con los salarios que paga que naturalmente forman parte del valor agregado o ingreso.

Con respecto a la conformación de los datos, la fuente es naturalmente la Cuenta General del Ejercicio. Obtenida la información, el paso siguiente consiste en la clasificación de los datos de modo que razonablemente coincidan con la clasificación de los sectores del 1 al 8 con la que se trabaja. La tarea, en principio, es laboriosa pero realizable.

El total de partidas que deben ser incluidas para conformar el *sub-vector* de G dentro del vector de demanda final se conforma de la siguiente manera, siguiendo la clasificación *económica y por objeto del gasto*: Bienes y Servicios; Personal; Transferencias y Erogaciones sin Discriminar; Bienes de Capital y Trabajos Públicos.

La amortización de la deuda, si bien a criterio de quien esto escribe *debe* formar parte del total del gasto público en las cuentas presupuestarias, no debe en cambio incluirse en la matriz, ni aun en la demanda final, ya que solamente se contemplan los flujos *corrientes*, vale decir, aquéllos originados en la producción de bienes y servicios del período. Los pagos de amortización, *per contra*, corresponden a cancelaciones de capital que le fueron anticipados

al gobierno en períodos anteriores³⁷ (por similares razones, los ingresos de capital tampoco forman parte de sus ingresos, figurando solamente los *corrientes* como los impuestos, que se incluyen en una fila en forma explícita).

A efectos de la conformación de los datos, los Bienes, tanto de consumo como de capital³⁸ así como los trabajos públicos que se incluyen dentro de éstos, se agrupan en un solo bloque, desagregándose los entre los primeros 5 de los 8 que conforman el *interior* de la matriz (ya que los últimos 3 son servicios). Allí se incluyen las compras de bienes para los hospitales, escuelas, etc. tales como alimentos y otros, a condición de que sean provistos por la economía provincial (los *importados* aparecen dentro de la fila correspondiente).

En particular en los bienes, y dentro del rubro correspondiente a la Construcción se incluye naturalmente la obra pública. Téngase presente que el gobierno (aunque realmente tuviera a su cargo realmente alguna obra pública por administración) no *produce* sino que *compra* (o le venden) obra pública; esto es, la construcción, como sector, le vende al gobierno (como a los particulares bajo la forma de *inversión*) la construcción, en este caso, la pública³⁹.

Los servicios, por su parte, se distribuyen como se decía entre los 3 rubros que los conforman, siendo importante señalar que en los servicios financieros precisamente se incluyen los intereses pagados⁴⁰.

La partida correspondiente a los gastos en personal se agrega en la fila correspondiente al ingreso o valor agregado, estando formada, claro está, enteramente por salarios, toda vez que el gobierno no paga beneficios. Se incluyen aquí las transferencias y como parte de éstas las erogaciones sin discriminar.

³⁷ Análogamente, tampoco se incluyen los préstamos y sus devoluciones efectuados al sector privado. Si bien en este último caso aparece la *depreciación* o amortización del capital propio de las empresas (que forma parte de los beneficios, brutos naturalmente), esta parte de los beneficios es equivalente al pago de intereses, que obviamente sí se incluye en el sector gobierno —como en el sector privado— en la fila correspondiente precisamente a los servicios financieros.

³⁸ Los bienes de capital que adquiere el gobierno son *flujos*, como los bienes de consumo y en todo caso tienen un *status* análogo a la inversión, solo que la inversión pública (tal el caso de la construcción) no se desagrega formando parte del total de *G*.

³⁹ Consecuentemente, si dentro de las partidas de la Cuenta General aparecieran conceptos tales como: cemento, áridos, etc. éstos se incluirían junto con los empleados por el sector privado en el sector construcción, *dentro* de la matriz.

⁴⁰ Para determinar lo que constituyen gastos de comercialización y transporte se siguió un procedimiento *ad-hoc* por cuanto hubo que inferirlos. Véase el análisis de los sectores respectivos.

ix.2) Servicios Personales

Análisis de la Estructura de Producción y Destinos

Para la obtención de estos datos, la fuente la constituye en primera instancia la DEG que posee una clasificación de base que naturalmente se sigue. Se consulta también –sobre todo a los efectos de poder descomponer el consumo intermedio- a los consejos profesionales (ciencias médicas, legales, ingenieriles, ciencias económicas, etc.) y cámaras que agrupan a otros prestadores de servicios (peluqueros, etc.).

Los servicios personales (p) si bien no estarían sometidos a las restricciones de g en cuanto a su divisibilidad, por convención se incluyen en cuanto a su destino, como parte del consumo (C). Consecuentemente la totalidad de los usos de esta producción sirve los propósitos del consumo, lo que obvia toda complicación en cuanto a establecer quiénes son los destinatarios de la producción de p ⁴¹.

La Demanda Final

La Demanda Final, naturalmente, se ordena en sus distintos componentes: el consumo, la inversión, el gasto del gobierno y la exportación. Por sus especiales características, resulta inadecuado mantener el tratamiento *vertical* (análisis de la estructura de producción) y *horizontal* (análisis de los destinos) utilizado para los 9 renglones de actividad, por lo que se hablará de cada uno de los componentes conforme la metodología empleada en ellos.

Consumo

Para la obtención del consumo, se trabaja en principio con criterio residual, esto es, se toma como tal la parte sobrante de la producción que verosíblemente no se emplea como demanda intermedia o exportación, luego de haber analizado por otra parte lo que va al sector público y lo que podría constituir inversión.

En los casos en que lo anterior no es posible se efectúan estimaciones directas y el resto se obtiene a través de las estimaciones de consumo del INDEC.

⁴¹ No obstante, algunos servicios p , (asesoramientos profesionales o locaciones de obras o servicios) son realizadas para otras provincias, en cuyo caso esta parte de p correspondería considerarla una exportación (X).

Inversión

Los datos de inversión en algunos casos se obtienen, como los de consumo, residualmente (en el caso en que los de consumo y otros se consideraron razonablemente ciertos). En otros casos, directamente de INDEC y para algunas actividades –caso construcción- se asigna toda la producción (excepto una pequeña parte que es consumo intermedio del propio sector) como inversión.

Gasto Público

El gasto público se obtiene en forma directa de las ejecuciones presupuestarias proporcionadas por la Contaduría General de la Provincia.

Exportaciones

Como se señaló al comienzo, organismos como la Dirección de Comercio Exterior efectúan estimaciones de las ventas de productos salteños a otros países. Las ventas a otras provincias se deducen en los casos en que son conocidos los destinos, y en otros casos se efectúan consultas directas a los productores.

3. Algunos Resultados Numéricos

En base a un trabajo efectuados para Salta en 1993 (Antonelli-Lorente, 1999) se proporcionan algunos ejemplos de cómo obtener información tal como la demanda final y la producción, así como la matriz de requisitos y la matriz de coeficientes técnicos, todos ellos en unidades físicas. Corresponde aclarar que los resultados que aquí se presentan *no forman parte de ese trabajo*, toda vez que la heurística que se mencionó con anterioridad ha sido propuesta por primera vez para el presente.

Los cuadros que se muestran al final de esta sección han sido elaborados empleando información del trabajo mencionado (Antonelli-Lorente, 1999). La información respecto al nivel de precios fue elaborada a partir de datos propios y de DGE.

La Demanda Final (DF)

Tal como se señaló, DF que se obtiene de la investigación, consiste en un vector expresado en unidades monetarias (um), lo que no obsta para que éste se considere proveniente de una matriz diagonal pM o Mp por un vector de unos.

A partir de DF original en um , se puede efectuar la operación de pM^{42} por la inversa de la *primitiva* del vector de precios, que será también una matriz diagonal. Esta matriz diagonal inversa de DF, al pM por la inversa de la matriz de precios, proporciona la matriz de demanda final en términos físicos⁴³.

La Producción

De manera similar, y partiendo de la misma información que en el caso de la demanda final, se propone una matriz diagonal correspondiente a la producción en um que posteriormente se pM por la matriz inversa del nivel de precios.

La Matriz de Insumos y de Coeficientes Técnicos

También con la misma rutina, tomando como punto de partida la matriz de requisitos de insumos en um , se opera sobre ésta pM por la matriz inversa del nivel de precios para obtener la matriz de requisitos de insumos en unidades físicas. Si se pM esta matriz por la inversa de la matriz de producción, se obtiene la matriz A de coeficientes técnicos.

Cuadros Estadísticos

A continuación se ilustran los resultados numéricos obtenidos para la MIP de 1993. En los dos cuadros siguientes se presenta, en primer lugar la obtención de los precios implícitos⁴⁴ (Cuadro N° 1) y luego estos mismos precios escritos en forma de matriz diagonal (N° 2).

Los valores son los siguientes:

⁴² Se pM por la inversa del nivel de precios. Si se quiere Mp , debe tomarse la traspuesta de la matriz.

⁴³ Estrictamente, el resultado no es exactamente la matriz en términos físicos, porque es improbable que se haya obtenido una desagregación producto por producto; en realidad, lo más que se logra es una desagregación de este tipo en la agricultura, o en los productos industriales monopolizados.

⁴⁴ Lo ideal sería disponer de datos de la *producción* de cada sector en valores corrientes y constantes, pero no fue posible.

CUADRO N° 1: PRECIOS IMPLÍCITOS del PBG de SALTA

Base 1986

SECTORES	PBG Mill.\$ 1993	PBG Mill.\$ 1986	Precios
Agropecuario	474,26	23,95	19,80
Minero	146,23	3,59	40,73
Industrial	672,08	59,00	11,39
Elect. Gas y Agua	160,84	6,08	26,45
Construcción	152,55	8,59	17,76
Comercio	505,59	26,07	19,39
Transp. y Comunic.	75,77	5,34	14,19
Estab. Financieros	275,33	14,85	18,54
SUMA	2462,65	147,47	16,70

Fuente: elaboración propia.

CUADRO N° 2 MATRIZ P

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	19,80	0	0	0	0	0	0	0
2	0	40,73	0	0	0	0	0	0
3	0	0	11,39	0	0	0	0	0
4	0	0	0	26,45	0	0	0	0
5	0	0	0	0	17,76	0	0	0
6	0	0	0	0	0	19,39	0	0
7	0	0	0	0	0	0	14,18	0
8	0	0	0	0	0	0	0	18,54

Fuente: elaboración propia.

El Cuadro N° 3 siguiente, muestra la matriz z^* en valores de 1993, lo que constituye el trabajo propiamente dicho por regla general en las estimaciones de matrices.

CUADRO N° 3
MATRIZ z^*

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,00	0,00	286,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	53,64	2,59	4,01	0,00	0,00	0,00
3	8,00	2,47	307,15	3,14	32,70	8,50	4,71	1,32
4	4,91	1,75	47,76	24,37	0,00	1,33	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	21,03	0,00	0,00	0,00
6	14,97	4,6	41,83	5,84	5,86	15,82	2,46	19,44
7	11,05	2,74	24,89	3,48	6,76	10,99	1,47	4,57
8	21,38	6,57	59,74	8,34	8,37	22,59	3,51	12,53

Fuente: elaboración propia.

CUADRO N° 4
MATRIZ Z^*

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	534,57	0	0	0	0	0	0	0
2	0	164,36	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1493,57	0	0	0	0	0
4	0	0	0	208,57	0	0	0	0
5	0	0	0	0	210,25	0	0	0
6	0	0	0	0	0	564,82	0	0
7	0	0	0	0	0	0	87,92	0
8	0	0	0	0	0	0	0	313,19

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro N° 3 se incluyen valores para el rubro 5 (Construcción) solamente para el propio sector, ya que el sector le vende toda su producción a la inversión. Se incluye empero un 10% de la producción⁴⁵ como insumos, correspondientes a los obradores, caminos auxiliares, etc. precios a que el proceso de producción construya⁴⁶. El cuadro N° 4 muestra la producción total, también en unidades monetarias.

En los cuadros que se muestran a continuación, se obtienen las matrices z y Z , respectivamente, mediante el proceso de pM por la inversa del vector de precios la matriz z^* y Z^* (Cuadro N° 5 y Cuadro N° 6):

CUADRO N° 5
MATRIZ z

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,00	0,00	14,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	1,32	0,063	0,098	0,00	0,00	0,00
3	0,70	0,217	26,97	0,276	2,87	0,75	0,413	0,116
4	0,186	0,066	1,806	0,921	0,05	1,33	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	1,184	0,00	0,00	0,00
6	0,77	0,237	2,157	0,301	0,302	0,816	0,127	1
7	0,78	0,193	1,756	0,245	0,477	0,78	0,1	0,32
8	1,15	0,35	3,22	0,44	0,45	1,218	0,19	0,68

Fuente: elaboración propia.

⁴⁵ Tentativamente en ausencia de información al respecto.

⁴⁶ Esto no se había incluido en el trabajo del cual se extrae la información de base (Antonelli-Lorente, 1999). No obstante, para calcular la matriz inversa de A (que de todas formas aquí no se ha elaborado), no pueden haber filas o columnas todas ellas con ceros.

CUADRO N° 6**MATRIZ Z**

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	4,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	131,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	7,88	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	11,84	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,14	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,19	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,88

$Mp z$ por Z^{-1} , se obtiene la matriz A (Cuadro N° 7), proponiéndose a continuación el DF (N° 8):

CUADRO N° 7**MATRIZ A**

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,0000	0,0000	0,1100	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0100	0,0080	0,0080	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,0259	0,0538	0,2000	0,0350	0,2420	0,0256	0,0667	0,0068
4	0,0069	0,0164	0,0138	0,1169	0,0000	0,0017	0,0000	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0410	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0200	0,0590	0,0164	0,0380	0,0256	0,0280	0,0200	0,0590
7	0,0290	0,0478	0,0130	0,0310	0,0400	0,0260	0,0160	0,0189
8	0,0430	0,0870	0,0245	0,0558	0,0380	0,0420	0,0310	0,0400

Fuente: elaboración propia.

**CUADRO N° 8
DEMANDA FINAL**

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	12,53	0	0	0	0	0	0	0
2	0	2,56	0	0	0	0	0	0
3	0	0	98,82	0	0	0	0	0
4	0	0	0	4,86	0	0	0	0
5	0	0	0	0	11,84	0	0	0
6	0	0	0	0	0	23,41	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1,55	0
8	0	0	0	0	0	0	0	9,18

Fuente: elaboración propia.

**CUADRO N° 9
MATRIZ (1-A) INVERSA**

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00520	0,00920	0,13900	0,00676	0,36080	0,00437	0,00983	0,10120
2	0,00108	1,00100	0,01290	0,00969	0,01680	0,00042	0,00091	0,00094
3	0,04680	0,08360	1,26300	0,06150	0,32800	0,03970	0,08900	0,09200
4	0,07630	0,02070	0,03050	1,13410	0,00814	0,00295	0,00204	0,00230
5	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1,04280	0,00000	0,00000	0,00000
6	0,02920	0,07030	0,02940	0,05130	0,03920	1,03320	0,02500	0,06600
7	0,06517	0,05470	0,02820	0,04020	0,05180	0,02900	1,01950	0,02380
8	0,05416	0,09930	0,04360	0,07220	0,05620	0,04760	0,03695	1,04830

Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra la nueva matriz de demanda final de los responsables de política.:

CUADRO N° 10
NUEVA DEMANDA FINAL

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	15,00	0	0	0	0	0	0	0
2	0	4	0	0	0	0	0	0
3	0	0	100	0	0	0	0	0
4	0	0	0	6	0	0	0	0
5	0	0	0	0	14	0	0	0
6	0	0	0	0	0	25	0	0
7	0	0	0	0	0	0	2	0
8	0	0	0	0	0	0	0	10

Fuente: elaboración propia.

El cuadro N° 12 ilustra los nuevos valores de la producción correspondientes a los correspondientes —obviamente, arbitrarios— asignados a DF. Estos valores estarían señalando cuánta debe ser la producción total: bys finales e intermedios necesarios para que tales valores arbitrarios propuestos para DF sean posibles de ser conseguidos:

CUADRO N° 12
NUEVA MATRIZ DE PRODUCCIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	29,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	5,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	134,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	11,31	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	14,56	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,05	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,00

Fuente: elaboración propia.

Adviértase que los valores están condicionados a los de DF que el responsable de política propone como objetivos. Sin embargo, *no existen garantías de que la economía vaya a alcanzar tales niveles de DF* (la economía puede alcanzarlos o no). Lo que el I-P aporta es el conocimiento de *cuanta producción tendría que preverse para que se puedan cumplir con los objetivos de política*. Dicho en otras palabras, el I-P permite a los gobiernos anticipar los requerimientos de capacidad instalada e insumos necesarios, para que la economía pueda crecer sin estrangulamientos.

IV. BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Olivera, M. (1980): "La Tabla Insumo-Producto". *Serie de Trabajos Metodológicos y Sectoriales*, N° 8, Banco Central de la República Argentina.
- Alonso Olivera, M. y Aprea, F. P. (1985): "El Aporte Estructural en el Análisis de la Matriz de Insumo-Producto". *Serie de Trabajos Metodológicos y Sectoriales*, N° 27, Banco Central de la República Argentina.
- Allen, R. G. D. (1965): *Economía Matemática*. Editorial Aguilar, Madrid.
- Antonelli, E. (1993): "Matriz de Insumo-Producto de Salta, 1984". *Castañares (Cuadernos del IIE)*, N° 3, Diciembre.
- Antonelli, E. y Lorente, M. (1998): "Estimación de la Balanza Comercial de Salta 1993". *Castañares (Cuadernos del IIE)*, N° 8, Mayo.
- Antonelli, E. y Lorente, M. (1998): "Comercio Exterior e Insumo-Producto" *Anales de la Asociación Argentina de Economía Política (AAEP)*, Noviembre.
- Antonelli, E. y Lorente, M. (1999): "Estimación de la Balanza de Pagos y de la Matriz de Insumo-Producto de Salta 1993." *Cuadernos del GREDES*, N° 33, Junio.
- Aprea, F. P. (1985): "El Tratamiento de la Producción Secundaria de la Matriz de Insumo-Producto". *Serie de Trabajos Metodológicos y Sectoriales*, N° 28, Banco Central de la República Argentina.
- Banco Central de la República Argentina (1964): "Transacciones Intersectoriales de la Economía Argentina." *Suplemento del Boletín Estadístico*, N° 4, Abril.
- Banco Central de la República Argentina (s/f): "Matriz de Insumo-Producto de la Argentina 1973. Informe Metodológico". Tablas (inédito).
- Chiang, A. (1994): *Métodos Fundamentales de Economía Matemática*. 3ª Edición. Mc Graw Hill, Madrid.
- Dirección General de Estadísticas de Salta (1997): *Series de Producto Bruto Geográfico y Valores de Producción de Salta*, mimeo.
- Dirección General de Estadísticas de Salta (1997): *Indicadores de Valores de Producción y Consumo Intermedio sectores agropecuario, minero e industrial*, mimeo.
- Fontenla, E. y Pulido, A. (1993): *Análisis Input-Output. Modelos, Datos, Aplicaciones*. Editorial Pirámide, Madrid.
- Harcourt, H.G. (1975): *Teoría del Capital*. Ediciones Oikos-Tau, Barcelona.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC): Censo Nacional Económico 1994.

- INDEC: Boletín Estadístico de la República Argentina 1997.
- INDEC: Matriz de Insumo-Producto de la Argentina 1997. Tablas y Aspectos Metodológicos (inéedito; reproducido con autorización del INDEC).
- INDEC: Comprendiendo la MIP. Abril de 1998.
- Leontief, W. (1984): *Análisis Económico Input-Output*. Ediciones Hyspamérica, Madrid.
- Mantel, R. (1973): "Estimación de Tablas de Transacciones Intersectoriales". Documento de Trabajo. Instituto Torcuato Di Tella, Buenos Aires.
- Ministerio de Economía (1997): *Indicadores Económicos del NOA* (varios ejemplares). Secretaría de Programación Económica.
- Monteverde, E. H. (1994): *Conceptos e Interpretación de las Cuentas Nacionales*. Ediciones Macchi, Buenos Aires.
- Pasinetti, L. (1984): *Lecciones sobre Teoría de la Producción*. Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Pasinetti, L. (1985): *Cambio Estructural y Crecimiento Económico*. Ediciones Pirámide, Madrid.
- Pasinetti, L. (1986): *Aportaciones a la Teoría de la Producción Conjunta*. Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Ryten, J. (1997): "Matriz de Insumo-Producto 1997". INDEC, Noviembre.
- Sraffa, P. (1966): *Producción de Mercancías por Medio de Mercancías*. Editorial Oikos-Tau, Barcelona.
- Taylor, L. (1986): *Modelos Macroeconómicos para los Países en Desarrollo*. Fondo de Cultura Económica, México, D. F.

CASTAÑARES(Cuadernos del I. I. E.)

Los números publicados con anterioridad son los siguientes:

- 1 - DEL REY, E.C., BASOMBRIO, M.A., ROJAS, C.L., Y GUZMAN, M.M.: Costos de la Prevención del Mal de Chagas: Control del Vector - Cuaderno N° 1, Año I, Mayo de 1993.
- 2 - ANTONELLI, E.D.: Matriz de Insumo-Producto de la Provincia de Salta - Cuaderno N° 2, Año I, Diciembre de 1993.
- *3 - ANTONELLI, E.D.: La política Económica en Salta en el Período 1976-1983 - Cuaderno N° 3, Año II, Julio de 1994.
- *4 - DEL REY, E.C., BASOMBRIO, M.A. y ROJAS, C.L.: Beneficios Brutos de la Prevención del Mal de Chagas - Cuaderno N° 4, Año III, Mayo de 1995.
- 5 - ANTONELLI, E.D. y LORENTE, M.D.: La política Económica en Salta en el Período 1984-1987 - Cuaderno N° 5, Año II, Septiembre de 1995.
- 6 - DEL REY, E.C., BASOMBRIO, M.A. y ROJAS, C.L.: La Prevención del Mal de Chagas: Rendimiento Económico - Cuaderno N° 6, Año III, Diciembre de 1995.
- 7 - ANTONELLI, E.D. y LORENTE, M.D.: Análisis de la Deuda Pública de Salta entre 1980-1995 y Recálculo de su Nivel en 1991 - Cuaderno N° 7, Año IV, Mayo de 1996.
- 8 - ANTONELLI, E.D.: La política Económica en Salta en el Período 1988-1991 - Cuaderno N° 8, Año IV, Agosto de 1996.
- 9 - ANTONELLI, E.D.: La política Económica en Salta en el Período 1992-1995 - Cuaderno N° 9, Año V, Mayo de 1997.
- 10 - PAZ, J.A.: Tres Ensayos sobre el Descenso de la Mortalidad - Cuaderno N° 10, Año VI, Junio de 1998.
- 11 - ANTONELLI, E.D. y LORENTE, M.D.: Estimación de la Balanza Comercial de Salta - Cuaderno N° 11, Año VI, Julio de 1998.
- 12 - PAZ, J.A.: Participación Económica de la Mujer en Salta (1991-1996) - Cuaderno N° 12, Año VI, Diciembre de 1998.
- 13 - DEL REY, E.C., BASOMBRIO, M.A., ROJAS, C.L. y SANCHEZ WILDE, A.M.: Metodología para Analizar Costos y Beneficios de la Prevención de la Malaria - Cuaderno N° 13, Año VII, Junio de 1999.
- 14 - PAZ, J.A.: Diferencias de Ingresos entre Géneros en Salta (1984-1998) - Cuaderno N° 14, Año VII, Diciembre de 1999.

15 - AGUIRRE, A. y AGUIRRE, L.A.: Un Análisis de los Precios del Novillo en el Estado de São Paulo Usando Modelos Univariados No Lineales - Cuaderno N° 15, Año VIII, Octubre de 2000.

16 - PAZ, J.A.: El Mercado de Trabajo en Salta entre 1984 y 2000 - Cuaderno N° 16, Año IX, Junio de 2001.

17 - Elías L. R.: Energía Eléctrica y Medio Ambiente: El caso de la provincia de Salta (1982/97) - Cuaderno N° 17 - Año IX, Setiembre de 2001.

*Agotado. Sin embargo, el (los) autores puede(n) proveer una copia (que no tendrá la forma de Cuaderno) si es solicitada.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, JURIDICAS Y SOCIALES

Buenos Aires 177

(A4402FDC) - Salta - Rep. ARGENTINA