U. 1527.

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
UNIVERSIDAD DE CHILE

Documento de Docencia N°23
Santiago, marzo de 1979

*Este trabajo forma parte de un proyecto que cuenta con el apoyo del Servicio de Desarrollo Científico y Creación Artística de la Universidad de Chile.

1527

CONCEPTOS BASICOS DEL INSUMO PRODUCTO*

Julio Acevedo Acuña

la economía, o sea, examinar los vínculos entre las entidades productivas. Dicho en otras palabras, en el primer caso se analizará el valor neto o valor agregado en cada sector, y en el segundo se considerará más bien el valor bruto de la producción.

Como puede observarse, al medir solamente el valor añadido (agregado) a la producción en cada sector y al sumar todos los sectores dispondremos, en definitiva, de una medida del valor de los bienes finales (aquellos que han salido del flujo de producción), estando los bienes intermedios (aquellos que han reingresado al flujo productivo) medidos en una sola vez y formando parte del valor de los bienes finales. Piénsese por ejemplo en el caso de la producción del pan: se observa que es equivalente sumar los valores agregados en la producción del trigo, harina y pan, que medir el, valor de la producción de pan, siendo este último un bien final y los otros intermedios. Efectivamente, el valor de la producción del pan puede descomponerse en valor de los insumos (harina) y valor agregado, a su vez el valor de la producción de harina es igual de sus insumos (trigo) más valor agregado, y el valor de la producción de trigo, por simplificar supongámoslo igual a su valor agregado; es equivalente hablar del valor de la producción de pan que sumar los valores agregados de la industria de harina, de la industria de pan y de la producción del trigo.

Si por el contrario, nos centramos en el valor bruto de la producción estaremos midiendo tanto los bienes intermedios como los finales y con ello las relaciones que presentan en el proceso productivo.

La primera forma de medición constituye el cuerpo central de un sistema de cuentas denominado sistema producto-ingreso (Cuentas Nacionales). La segunda forma de medición da origen a otro sistema conocido de relaciones intersectoriales o de insumo - producto.

Estos sistemas de Contabilidad requieren para su cuantificación de criterios que permitan establecer transacciones a incluir , y la forma de agruparlas.

Además, es menester estipular cómo agrupar las entidades que participan en estas transacciones. El establecimiento de estos criterios, junto con una técnica de registro, hará posible dar forma y contenido a un esquema de esta naturaleza. Por último la abundancia y calidad de datos que tenga el sistema estadístico le otorgará una adecuada presencia en el análisis y toma de decisiones económicas.

Existen variados criterios de clasificación de las entidades. En los sistemas de cuentas que estamos revisando se utiliza una clasificación funcional, vale decir se agrupan los agentes económicos según las funciones que lleven a cabo. Así, se definen los agentes empresas, familias, gobiernos y exterior. La función económica de producir es llevada a cabo, por las empresas, a excepción de los servicios de administración y defensa, y los servicios del personal doméstico (gobierno y familia respectivamente).

Respecto a las transacciones, se incluyen sólo aquellas que sig-

nifican generaciones o desplazamiento de bienes y servicios reales.

Estas transacciones se agrupan en diversas cuentas según la ligazón que presentan con las funciones económicas. Por esta razón cabe consignar tres tipos de cuentas en estos sistemas: Cuenta de producción, Cuenta de Utilización de ingresos y Cuenta de capital, que contienen respectivamente las transacciones ligadas a: la generación y utilización de bienes y servicios, la distribución y utilización de ingresos generado, y ahorro e inversión.

Considerando esta presentación de agentes y cuentas, puede decirse que el sistema producto ingreso contiene una cuenta de producción consolidada de toda la economía, en tanto que el sistema de relaciones intersectoriales presenta esta misma cuenta pero agregada y agrupada de acuerdo al tipo de bienes o servicios intercambiados. (En rigor el sentido de la consolidación mencionada se refiere a que en la presentación del esquema solo aparecen las transacciones finales. No obstante, en la práctica se cuantifica a nivel de grandes sectores económicos, el monto global de insumos y de ventas intermedias, y en forma desglosada los componente de la demanda final y del valor agregado).

EL SISTEMA DE RELACIONES INTERSECTORIALES

Este sistema tiene por finalidad "describir las transacciones que se efectúan entre las entidades productoras, y entre éstas y las familias, el gobierno y los residentes del exterior. Se desea, en otras palabras, demostrar las relaciones extructurales entre las entidades de producción y las que ligan a esas entidades con las que se ubican en la demanda final" (2).

Con tal propósito se procede, a partir de la cuenta de producción a desagregar las transacciones de compra y de ventas y clasificarlas según el bien o servicio intercambiado. En sentido estricto, este procedimiento se emplea en cada entidad productora y para cada bien o servicio producido. De esta forma se define el concepto de sector económico como el conjunto de establecimiento que produce un determinado bien o servicio.

Una vez efectuado esto, se observa que en cada sector se tiene una cuenta con dos columnas: una que muestra los gastos incurridos y en la otra las entradas derivadas de las ventas efectuadas. Sin embargo, habría tantas cuentas como sectores se hayan definido, lo cual oscurecería el propósito de ilustrar las transacciones que interesa. Para obviar esta dificultad se ordenan las cuentas de la siguiente forma: las transacciones de egreso se colocan verticalmente en tanto que las entradas se presentan horizontalmente lográndose, finalmente, un cuadro de doble entrada en el que verticalmente se leen los gastos o compras y horizontalmente las entradas o ventas. Esta presentación permite reducir a la mitad las anotaciones de transacciones entre sectores ya que, basta un solo registro para anotar la compra y venta, en cambio en la presenta-

ción de cuentas por sector dichas transacciones aparece registrada una vez como gastos y otra vez como entrada.

Por ejemplo, si el sector A vende 100 al sector B, entonces

A) según el criterio de una cuenta por sector:

A	
	Vta 100

B	
Compra 100	

B) según el criterio de doble entrada :

	B
A	100

Una vez registradas todas las transacciones pertinentes, formalmente aparece un cuadro del siguiente tipo.

CUADRO DE TRANSACCIONES INTERSECTORIALES

VENTAS / COMPRAS	INTERMEDIAS				TOTAL VENTAS INTERMEDIAS.	FINALES CONS. INV./ EXP.	VALOR BRUTO DE PRODUCCION.
SECTORES	A	B	C	N			
A							
B							
C							
N							
TOTAL COMPRAS INTERMEDIAS							
VALOR AGREGADO							
VALOR BRUTO DE PRODUCCION							

En este cuadro pueden distinguirse claramente tres cuadrantes:

I	II
III	

El cuadrante I registra todas las transacciones intermedias (Cuadrante de la demanda intermedia). El Cuadrante II las transacciones finales Cuadrante de demanda final) y el cuadrante III la utilización de factores productivos (Cuadrante del Valor Agregado).

En un cuadro de esta factura surgen, no obstante, varios elementos que requieren un examén más detenido:

En primer lugar está la cuestión del grado de apertura del cuadro. En este sentido se señalaba que era necesario distinguir tantos sectores como bienes y servicios existían en el sistema económico. De ser así, resulta lógico pensar que aquellas casillas que se ubican en la diagonal principal del cuadrante I (es decir aquellas en que el sector aparece vendiendo y comprando a si mismo) sean nulas. Sin embargo, ocurre que en la práctica no es posible trabajar con este grado de desagregación debido , en parte, a que a veces una misma empresa produce varios artículos muy similares siendo imposible separar los insumos requeridos en la producción de cada uno; otras veces la producción de una empresa está constituida por la generación de varios bienes que tienen distintos grados de elaboración y se venden simultáneamente a varias empresas, etc. Esto obliga a trabajar con un grado de agregación mayor. Vale decir se redefine el concepto de sector como el conjunto de actividades que producen un mismo bien o un mismo grupo de bienes, pasando este conglomerado a constituir la producción del sector.

Es decir, debe procederse a agregar actividades y considerarlas como formando parte del mismo sector, y consecuentemente, en la casilla de la diagonal aparecerá un valor distinto de cero. En general, en la constitución de los cuadros de transacciones se siguen cuatro principios básicos para llegar a conformar los sectores.

i) Principio de complementariedad vertical: "Si la producción de un sector es absorbida por otro sector, se puede agregar ambos sectores".

ii) Principio de agregación horizontal: "Actividades con idéntica estructura de insumos pueden adicionarse en un sector de mayor tamaño".

iii) Principio de complementariedad de las demandas: Se pueden agregar aquellas actividades cuyas demandas, se prevé, han de mantener una proporción constante.

iv) Principio de la perfecta sustitución: Pueden agregarse aquellas actividades cuyas producciones puedan sustituirse mutuamente.

Estas reglas o principios sólo son proposiciones que pueden o no ser seguidas para la contrucción de estos cuadros. Es obvio que el agregar actividades significa perder información, empero, debe recordarse que, a menudo, el no proceder así imposibilitaría la construcción de estos cuadros.

Una segunda cuestión que surge es respecto a la forma del re-

gistro de las transacciones: se registran en unidades físicas o en unidades monetarias.

En rigor debería seguirse un criterio físico, pero nuevamente se observan dificultades prácticas de llevarlo a cabo, más aún si no está tra- está trabajando con algún grado de agregación.

Decidido el usar unidades monetarias surge otro problema: ¿cómo valorar las transacciones al percio pagado por el adquirente o al precio recibido por el vendedor?. Esta cuestión surge por dos causas: habitualmente las transacciones no se realizan en forma directa entre productores sino que a través de intermediarios lo cual recarga el costo de las mercaderías sin que ello implique una mayor entrada para el vendedor sino que más bien para el producto del servicio de intermediación. Otro punto es la existencia de tributación indirecta (y subsidios) que significa también un recargo para el comprador (rebaja), pero que no constituye ingreso para el vendedor (si constituye ingreso). Obviamente ambas cosas requieren ser aclaradas, y en general puede hablarse de dos criterios, extremos, de valoración: a precios de usuario (comprador) o a precios de productor.

En relación a las entidades productoras debe aclararse que se indicaba una actividad de producción para el gobierno y una para las familias. La pregunta es si deben o no considerarse de un modo similar a las restantes entidades productivas. Respecto de las familias, hay acuerdo en considerarlas fuera del cuadrante de la demanda intermedias. En el caso de gobierno pueden o no formar parte de dicho cuadrante.

En relación al sector externo, está claro que debe formar parte del cuadro no por su calidad de productor ya que no lo es, sino porque describe un flujo de intercambio de bienes.

El problema es como conseguirlo. Al respecto hay varios criterios que van desde el considerarlo junto a las transacciones nacionales, hasta el cómputo de un cuadro aparte para ellas. Esto en lo referido a las importaciones. En lo concerniente a las exportaciones es un constituyente de la demanda final.

Todos estos aspectos, considerados en forma muy somera, están en estrecho vínculo con el uso que se le piense dar al cuadro una vez construido. Así, el cuadro puede plantearse, grosso modo de dos formas: Como un esquema "cerrado", vale decir todos los integrantes del cuadro producen, y las compras que realizan son para poder llevar a cabo su producción: el exterior "compra" Exportaciones para "producir" las importaciones que "venden" al país. Las familias compran bienes para "producir" el servicio de trabajo que venden a los sectores. Alternativamente, puede pensarse en esquema "abierto" o sea donde se admite la presencia de elemento exógenos, tal como hemos venido presentando el cuadro. Vale decir, tanto el sector externo como las familias aparecen sin un "vínculo productivo" con los sectores.

Lo hasta aquí señalado permite establecer que el cuadro de transacciones intersectoriales es un mero descriptor de transacciones en la economía y su carácter es contable o sea, no entraña ningún elemento to de comportamiento, razón por la cual sólo establece la naturaleza de los flujos de bienes en la economía, pero no señala las interacciones que en ella se produce, ya que para ello es necesario el empleo de relaciones de comportamiento que, dada su naturaleza contable, no posee.

Esta situación, no obstante es posible de solucionar si se explícita dicha relación. Ello se efectúa a través de dos pasos, uno aritmético y el otro a través de incorporar elementos de teoría económica. Antes de efectuarlo se introducirá la siguiente simbología.

Sean: X_{ij} : Ventas que efectúa el sector i-al sector j. i,J = 1...n.

X_i :X_j : Valores brutos de Producción del sector i y del sector j, respectivamente.

Y_i : Demanda final del sector i.

F_j : Valor agregado en el sector J.

luego el cuadro muestra, horizontalmente : $X_i = \sum_j X_{ij} + Y_i$ (1)

y verticalmente : $X_j = \sum_i X_{ij} + F_j$ (2)

Definamos: $A_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}$ y $b_j = \frac{F_j}{X_j}$

La primera ecuación contable se transforma en:

(3) $X_i = \sum_j a_{ij} X_j + Y_i$, y la segunda en:

(4) $(1)_j = \sum_z a_{ij} + b_j$

Ambas relaciones están mostrándonos elementos de interés . En efecto, la ecuación 3 establece que un sector cualesquiera produce por dos razones: porque uno o más sectores utilizan como insumos su producción y por lo tanto, cada vez que éstos lleven a cabo un proceso productivo, este sector debe producir para abastecer esa demanda y - porque debe producir para abastecer la demanda final del propio sector. Si se recuerda que esta ecuación es válida para todos los sectores, se desprende que la única razón por la cual se generan variaciones de producción en la economía es por variaciones en la demanda final, caeteris paribus.

La ecuación (4) ilustra el modo de producción en un sector cualesquiera. Vale decir, señala que para producir una unidad en el sector j se requiere utilizar factores productivos por b_j , e insumos de cada actividad por un monto A_{ij} . Es importante notar que si acepta que tanto b_j como los A_{ij} , son constante en el tiempo y para cualquier nivel de producción que tome X_j , entonces la ecuación 3 muestra las, interrelaciones de los sectores productivos en la economía. Por otra parte, al entregar un carácter de este tipo a los A_{ij} , significa introducir un supuesto de

comportamiento en el cuadro inicial y por lo tanto el esquema contable inicial, deja de serlo y se transforma en un "Modelo de Análisis" que muestra las técnicas de producción empleadas en cada sector, y las interrelaciones de los sectores productivos entre sí y entre éstos y la demanda final.

El supuesto de coeficientes técnicos constantes significan aceptar que:

1) La producción de un sector es una función lineal de los insumos. Supuesto de linealidad en las relaciones de producción.

2) No existen en la producción, economía ni deseconomías de ningún tipo.

Supuesto de Adicionalidad. Esto implica rendimientos constantes a la escala. Lógicamente estos supuestos deben agregarse a aquellos empleados en la confección del cuadro inicial y que son:

3) No negatividad de los niveles de actividad, o sea, $Xi_j \geq o$ y, por ende $ai_j \geq o$.

4) Cada bien o servicio, o grupo de ellos es producido en un solo sector de la producción.

Volviendo a las ecuaciones 3 y 4 se puede decir, en síntesis que (ecuación 3) a nivel de la economía en su conjunto, cada sector actúa en respuesta a lo que espera que ocurra con la demanda final, tanto en su sector como en los restantes sectores. La ecuación 4 indica la demanda que debe efectuar en los otros sectores para responder, a su vez, a la demanda que de sus productos se ha efectuado.

Como puede verse existe un ciclo de interacciones entre los diferentes sectores que el Modelo va analizando iterativamente.

A continuación se presenta un ejemplo que ilustra el proceso de confección de cuadro de Transacciones Intersectoriales, lo forma de obtención de los coeficientes técnicos, y finalmente el ciclo de interrelaciones que ocurre como consecuencia del aumento en la demanda final de un sector:

Se dispone de las siguientes cuentas de Producción:

GASTOS			ENTRADAS		
SECTOR A					
Compras Intermedias		102	Ventas Intermedias		65
al Sector A:	15		al sector A:	15	
al sector B:	45		al sector B :	30	
al sector C:	42		al sector C:	20	
Valor Agregado		48	Ventas finales		85
Valor bruto de Producción		150	Valor bruto de producción		150
SECTOR B					
Compras Intermedias		60	Ventas Intermedias		60
al sector A:	30		al sector A :	45	
al sector B:	12		al sector B :	12	
al sector C:	18		al sector C :	3	
Valor Agregado		40	Ventas Finales		40
Valor bruto de producción		100	Valor bruto de producción		100
SECTOR C					
Compras Intermedias		37	Ventas intermedias		74
al sector A:	20		al sector A :	42	
al sector B:	3		al sector B:	18	
al sector C:	14		al sector C :	14	
Valor agregado		83	Ventas Finales		46
Valor bruto de producción		120	Valor bruto de producción		120

El Cuadro de Transacciones Intersectoriales se conforma de la siguienta manera. :

VENTAS / Compras	Demanda Intermedia			Total Ventas	Demanda Final	Valor Bruto Producción
Sectores	A	B	C			
A	15	30	20	65	85	150
B	45	12	3	60	40	100
C	42	18	14	74	46	120
Total Compras	102	60	37	199		
Valor Agregado	48	40	83	171	171	
Valor Bruto Produc.	150	100	120			

Los coeficiente técnicos por su parte son:

Sector A: $15/150 = a_{11} = 0,10$; $45/150 = a_{21} = 0,30$; $42/150 = a_{31} = 0,28$

Sector B: $30/100 = a_{12} = 0,30$; $12/100 = a_{22} = 0,12$; $18/100 = a_{32} = 0,18$

Sector C: $20/120 = a_{13} = 0,167$; $3/120 = a_{23} = 0,025$; $14/120 = a_{33} = 0,117$

Si ellos se presentan ordenados en una forma matricial se obtiene la siguiente matriz $\| a_{ij} \|$ conocida como matriz de coeficientes técnicos o matriz de insumo producto y que se simboliza por A:

$$A = \left\| a_{ij} \right\| = \begin{matrix} 0,10 & 0,30 & 0,167 \\ 0,30 & 0,12 & 0,025 \\ 0,28 & 0,18 & 0.117 \end{matrix}$$

Admítase que aumenta la demanda final del sector A en 15 unidades.

Veamos que ocurre en el sistema económico.

1) Efecto inmediato: el sector A debe aumentar su producción en 15 unidades para poder abastecer el aumento de la demanda final. Por lo tanto:

$$\Delta X^{8}_{A} = 15$$

2) Efectos Directos: Recordando que $X_j = \sum A_{ij} X_j + b_j X_j$ (que equivale a amplificar la ecuación 4 por X_j), entonces para que el sector A logre $\Delta X_A = 15$ reuiere insumos de los sectores A, B, y C por:

Sector A: 0, 1 x 15 = 1, 5 $= \Delta X_A^1$

Sector B: 0, 30 x 15 = 4, 5 $= \Delta X_B^1$

Sector C: 0, 28 x 15 = 4, 2 $= \Delta X_C^1$

es decir el sector A debe producir adicionalmente 1, 5 unidades (ΔX_A^1), el sector B: 4, 5 y el sector C: 4, 2.

3) Efectos indirectos: Estos surgen del hecho que los sectores considerados al ser "movidos" a producir requieren de insumos para tal efecto, y este proceso se retroalimenta en cada iteración pero en una magnitud decreciente.

Sector A: requiere producir 1, 5 unidades. Para ello necesita insumos de cada sector en la siguiente cuantía: del sector A; 0, 1 x 1, 5 = 0, 15.
del sector B: 0, 3 x 1, 5 = 0, 45.
del sector C: 0, 28 x 1, 5 = 0, 42.

Sector B: requiere producir 4, 5 unidades, para ello requiere insumos de cada sector en: del sector A: 0, 30 x 4, 5 = 1, 35
del sector B: 0, 12 x 4, 5 = 0, 54
del sector C: 0, 18 x 4, 5 = 0, 81

Sector C: para producir los 4, 2 necesita insumos de cada sector por:
del sector A: 0, 167 x 4, 2 = 0, 7014
del sector B: 0, 025 x 4, 2 = 0, 1050
del sector C: 0, 117 x 4, 2 = 0, 4914

En resumen, el sector A requiere producir 0, 15+ 35 + 0, 7014 = 2, 2014 ; el sector B: 0, 45 + 0, 54 + 0, 1050 = 1, 095 ; y el sector C: 0, 42 + 0, 81 + 0, 4914 = 1, 7214.

O sea $\Delta X_A^2 = 2,2014$

$\Delta X_B^2 = 1,095$

$\Delta X_C^2 = 1,7214$

Es decir: $\Delta X_J^2 = \sum_{J21}^{3} ai_j \, \Delta X_j^1$

y este proceso vuelve a repetirse:

$\Delta X_A^3 = 0,8361$

$\Delta X_B^3 = 0,8349$

$\Delta X_C^3 = 1,0149$

Y el efecto final en cada sector será:

$$\Delta X_A = \sum_{t=o}^{oo} \Delta X_A^t = 20,5665$$

$$\Delta X_B = \sum_{t=o}^{oo} \Delta X_B^t = 7,248$$

$$\Delta X_C = \sum_{t=o}^{oo} \Delta X_C^t = 7,995$$

Vale decir, si el sector A ve incrementada su demanda final en 15 unidades, debe producir 20, 5665 para poder responder a este aumento, y el sector B debe producir 7, 248 y el sector C 7, 995. Ahora bien, si se hubiera tomado un aumento de la demanda final de 1 unidad, los resultados obtenidos habrían sido los mismos anteriores divididos por 15 (debido a los supuestos de los a_{ij}). Osea.

$$\Delta X_A = 20.5665/15 = 1,3711$$

$$\Delta X_B = 7.248/15 = 0,4832$$

$$\Delta X_C = 7,995/15 = 0,5330$$

Estos coeficientes nos muestran el aumento de producción que debe efectuar cada sector para poder satisfacer un aumento en la demanda final del sector A de una Unidad.

Como resulta lógico, este coeficiente para el sector A, es mayor que la unidad ya que el sector debe, a lo menos, producir la unidad en que aumenta su demanda final, generando, adicionalmente, producción para que los sectores que le proveen de insumos generen los niveles de producción que permitan al sector A disponer de los insumos que necesita, porque dichos sectores utilizan insumos del sector A en sus respectivos procesos productivos.

En efecto, el valor 1, 3711 puede descomponerse en tres elementos o efectos:

1) Aquella parte que muestra el aumento de producción para responder al aumento en la demanda final de su sector = 1, 0.

2) Aquella parte que muestra la producción que debe efectuar para generar producción que constituirá insumos de sí mismo = $0,10 \sum_{t=o}^{oo} \Delta X_A^t = 0,1373$.

3) Aquella parte que muestra la producción que debe efectuar a los restantes sectores a fin de que éstos produzcan los insumos que requiere el sector A. En nuestro caso son dos sectores para el sector B es $0,30 \sum_{t=o}^{oo} X_B^t = 0,1448$; y para el sector C es $0,167 \sum_{t=o}^{oo} \Delta X_C^t = 0,0890$

La suma de estos tres elementos es: 1 + 0, 1373 + (0, 1448 + 0, 0890) es 1, 3711.

En los sectores B y C solo representan los efectos 2 y 3 ya que solo en el primer sector ha aumentado la demanda final.

Sector B: efecto 2 = $0,12 \sum_{t=o}^{oo} \Delta X_B^t = 0,05793$.

n variables dependientes, los Xi. Este sistema puede resolverse de la siguiente forma:

$$X = AX + Y$$
$$X - AX = Y$$
$$(I - A)X = Y \quad \text{siendo I una matriz identidad}$$
$$X = (I - A)^{-1} Y$$

Como puede observarse cada elemento de la matriz $(I - A)^{-1}$ nos muestra el aumento en la demanda final (Y). Es decir, es exactamente lo mismo que Aij , siendo ésta solo su expresión matemática.

El contenido de "Aij " es de bastante utilidad analítica en lo que concierne a la medición de varios efectos:

1) La suma de los componentes de cada columna permite apreciar cual sector es aquel que genera mayor actividad económica ante aumento absolutos (en unidades) de la demanda final. En nuestro ejemplo, es el sector A, ya que cuando en dicho sector se aumenta la demanda final en una unidad que producen bienes por un monto de 2.3873 (1.3711 + 0,4832 + 0,5330).

Interesa notar que aun cuando el valor agregado en la economía es el mismo sea cual fuere el sector en donde aumenta la demanda final, las diferencias estriban en la forma como dicho valor agregado se reparte entre los sectores -recuérdese que el total valor agregado , es igual al total de bienes finales. Así los valores agregados serían:

Sector en donde aumenta la demanda final en 1 unidad	Valor agregado sectorial			Total
	A	B	C	
A	0,439	0,193	0,368	1,0
B	0,167	0,531	0,302	1,0
C	0,088	0,051	0,861	1,0

La primera columna se obtuvo de la siguiente forma:

$$\frac{\text{Valor Agregado sector A}}{\text{Valor bruto Producción A}} = \frac{48}{150} = 0,32$$

$$0,439 = 0,32 \times 1,3711 = b_A \cdot \Delta X_A$$

$$0,167 = 0,32 \times 0,5293$$

$$0,088 = 0,32 \times 0,2741$$

Como puede observarse hay una tendencia clara a la concen-

tración del valor agregado en un sector en la medida que la suma columna ya señalada sea más pequeña. En otras palabras esta suma columna estaría en razón directa al grado de diversificación del efecto económico que genera un aumento en la demanda final del sector. O sea, mientras más pequeña es esta suma, más se xoncentra el efecto económico global en el sector, ocurriendo lo contrario cuando esta suma es mayor.

2) Los valores contenidos en la diagonal principal, como se dijo, son todos superiores a 1,. Sin embargo, interesa considerar dos aspectos: la relación entre Aii y los coeficientes técnicos (ai_j) y cuales son las cotas o los límites dentro de los cuales fluctúa.

En relación al primer aspecto cabe distinguir lo que ocurra con aii, y lo que ocurre con $\sum_j ai_j$.

aii se sabe que tiene como límites 0 y 1. Se sabe además que el hecho que aii no sea cero se debe a la existencia de un proceso de agregación de actividades en la conformación del sector. Consecuente con ello, la presencia de valores próximos a uno, indicaría más bien que se trataría de un sector vertical y horizontalmente integrado y por ende una matriz de estas características mostraría una demanda final casi cero, y sería de escaso valor de análisis.

Por otra parte cabe pensar que un fenómeno de esta naturaleza obedecería más bien a problemas de cifras estadísticas en su compilación, que limitarán la posibilidad de desagregar este sector en varias actividades.

Por lo tanto, en la práctica cabe esperar que aii esté más próximo a cero que a uno.

En relación a $\sum_j ai_j$, sucede que si esta suma se aproxima a 1, la actividad considerada (sector i) utilizará menor cantidad de factores productivos para generar una unidad. Vale decir el valor agregado de esta actividad sería muy pequeño. Siendo esta la situación, es doble pensar que cuando en esta actividad se originen aumentos en la demanda final, al coeficiente Aii debería ser muy grande, incluso superior a 2, denotando con ello el carácter poco económico de ella.

En resumen, y en condiciones normales, el coeficiente Aii debería fluctuar entre 1 y 2, indicando la proximidad o lejanía del 1, el grado de menor o mayor interdependencia de su producción con la restantes actividades. Por otra parte, la proximidad al valor 2 más que interdependencia, es un reflejo de la escasa elaboración que experimentan los insumos en dicha actividad. No obstante, lo anterior, cabe consignar un caso en el que, siendo $\sum ai_j$ cercana a 1, incluso superior a 1, la explicación dada no es verdadera. En efecto, si se recuerda que formando parte del valor agregado están los subsidios y éstos aparecen res-

tados, entonces puede ocurrir que el monto del subsidio recibido por esa actividad sea el que ocasione esta disminución del valor bruto de producción y también del valor agregado. En el límite puede ocurrir que el subsidio sea mayor que los pagos a factores de producción con lo que el valor agregado resultará negativo, y obviamente el total de insumos adquiridos por la actividad sea mayor que el valor bruto de producción, y en concecuencia $\sum a_{ij}$, será mayor que uno. Lógicamente este es un caso de interés teórico ya que en la práctica difícilmente se presentará por las distorsiones que ello generaría en el sistema económico.

3) Los coeficientes restantes de la columna i, vale decir los A_{ij} con $i \neq j$, fluctuarán entre cero y uno. El límite inferior ocurrirá cuando los a_{ij} correspondientes a la columna j sean ceros, o sea cuando la actividad j no requiera insumos de la actividad i. Por otra parte el límite superior 1, sólo se alcanzará si el a_{ij} correspondiente es 1, en cuyo caso nuevamente volvemos al problema de agregación, ya que una situación como esta corresponde a la premisa contenida en la regla de complementariedad vertical, y debería haberse integrado ambas actividades en un sólo sector. En todo caso hay una correspondencia directa entre ambos tipos de coeficientes.

4) Si se examina ahora, cada línea de la matriz $\| A_{ij} \|$ se observa que la correspondencia señalada anteriormente no se produce. Esto es debido a que puede ocurrir que una cierta actividad no requiera insumos de otra, pero una tercera actividad si requiere insumos de ambas; luego, un aumento de la demanda final de la primera actividad no tendrá efectos directos en la segunda, pero sí tendrá efectos indirectos derivados de que aquella actividad requiere insumos de la tercera, y esta a su vez necesita insumos de la segunda. Por lo tanto el coeficiente A_{ij} de la segunda actividad será distinto de cero.

Este coeficiente será nulo, solo si la matriz $\| a_{ij} \|$ se ha definido como sectores vertical y horizontalmente integrados, vale decir son autosuficiente en relación a los demás sectores, y solo se relacionan con la demanda final. Obviamente esto significa que la matriz a_{ij} es diagonal y como tal no reviste mayor interés en el análisis de insumo producto. Esto sin considerar la posible presencia de problemas estadísticos que generán este altísimo nivel de agregación en la matriz.

A modo de síntesis puede establecerse que la matriz de los A_{ij} se caracterizará por:

a) Aii fluctuará entre 1 y 2.

b) A_{ij} estará comprendido entre 0 y 1 ($i \neq j$)

Aplicaciones del Insumo Producto

Lo visto hasta aquí permite indicar que el sistema de insumo producto consta de 3 tablas básicas, a saber:

1.- Tabla de Relaciones Intersectoriales que se caracteriza por ser

un cuadro contable que describe las transacciones realizadas entre las entidades de la producción y entre éstas y la demanda final.

2. - Tabla de coeficientes técnicos que comprende el cuadrante de la demanda intermedia y nos indica la estructura productiva de cada sector. Por tener supuestos de comportamiento incorporados corresponde a un Modelo de Análisis.

3. - Tabla de requisitos directos e indirectos que indica el grado de interconexión entre los sectores de la producción frente a cambios ocurridos en los elementos exógenos del cuadro (demanda final).

Las aplicaciones de este esquema son múltiples, pudiendo resumirse en dos grandes usos:

A. - Complemento de las Cuentas de Producto - Ingreso.

Si se recuerda que el contenido básico del esquema producto-ingreso aparece en los cuadrantes de la demanda final y del valor agregado, y que a nivel de toda la economía los totales de compras intermedias y de ventas intermedias son iguales, entonces el construir dicho sistema apoyado en el cuadro de relaciones intersectoriales permite mejorar las estimaciones estadísticas del producto nacional, y minimizar la presencia de errores en la compatibilización del producto entre su medición por sectores que lo originan y el uso o destino final que este producto tiene entre consumo, inversión y exportaciones.

B. - Programación Económica:

Bajo este título ubicaremos la mayoría de las utilizaciones que este esquema se hace.

1. - Programación del crecimiento: Habitual con fines de planificación interesa compatibilizar objetivos económicos entre sí. Por ejemplo a veces se postulan objetivos de maximización de la producción y del empleo simultáneamente sin saber si ambos son o no compatibles. El sistema de insumo producto puede, en estos casos, constribuir en buena medida ya que permitirá establecer las condiciones bajo las cuales dichos objetivos pueden ser coherentes entre sí, o bien permitirá establecer su incoherencia y llevar por consiguiente a elegir entre ambos, o bien redefinirlos.

En este punto conviene detenerse un poco; recordando que un coeficiente A_{ij}, indica el total de producción que requiere producirse para abastecer un incremento unitario de la demanda final; cabe enfatizar que este coeficiente no indica si ello es factible de lograrse, sino lo que debería producirse para lograr dicho aumento. Luego aquí se tiene un elemento de juicio para examinar la situación por cuanto obligará, primero, a determinar el grado de factibilidad del aumento perseguido, y en concecuencia a rebajar la meta inicial, o bién, detectar las implicancias de llevar a cabo dicho aumento. Es decir, si por ejemplo duplicar la demanda final de pan, implica más que duplicar su producción y si por otra parte la industria panificadora está en la actualidad, produciendo al

100% de su capacidad, entonces para hacer factible esta meta de demanda final se requerirá ampliar previamente la capacidad de producción del producto considerada.

En términos generales, el uso de este esquema para programación del desarrollo sigue la siguiente forma:

Aumento de demanda final (Dato) $\xrightarrow{Aij}$ aumento de producción (X_j) $\xrightarrow{bj}$ aumento de Producto total, Empleo, Importaciones.

2. - Programación de precios:

Así como se señalaba que la producción en la economía solo varía por cambios en la demanda final, también puede establecerse que los precios de los bienes producidos por un sector cambian solamente por cambios en los precios de los servicios de los factores de producción. En efecto, decíamos que:

$$X_j = \sum X i_j + F_j \ .$$

X_j = Valor bruto de producción del sector j, esto puede descomponerse en precio y cantidad, o sea $P_j\ Q_j$.

Xi = Compras del sector j de bienes i. Análogamente puede expresarse como Pi x Qi.

F = Valor Agregado en el sector j. Descompongámoslo en trabajo. (FL) y Capital (FK) luego.

$FL = W_1 \ . \ L_{1j}$ y $FK = W_2 \ . \ L_{2j}$: en que W_1 y W_2 representan precios unitarios y L_{1j} y L_{2j}. las cantidades de factores empleados.

En concecuencia esta misma ecuación original puede reescribirse como :

$$P_j \ Q_j = \sum_{i=1}^{n} Pi \times Q_{ij} + \sum_{k=1}^{2} Wk\ Lkj$$

o bien

$$P_j = \sum_{i=1}^{n} pi.\ aij + \sum_{k=1}^{2} WK.\ \ 1kj$$

Esto es válido para todos los sectores y matricialmente puede expresarse como: $P = A'P + B.W$, en que P = vector de precios

$A' = \|aij\|$ transpuesta $= \|aij\|$

B = Matriz de "1kj"

W = Vector de precios de los factores L_1 y L_2

Resolviendo este sistema se llega a que:

$$P = M.\ W.\ \text{siendo } M = (I - A)^{-1} B \text{ y } (I - A)^{-1} = \|Aji\|$$

Esta Matriz M cumple que la suma de los términos de cada fila es igual a 1 ($\sum_J mkj = 1$), por lo que puede señalarse que el precio del bien j, es :

$$P_j = \sum_{k=1}^{2} mkj.\ \ W_{kj}$$

osea es un promedio ponderado del precio de los factores productivos, y estas ponderaciones se deriva, a su vez, de la incidencia que tienen estos factores de producción en el precio de cada uno de los insumos adquiridos por

el sector.

Por ejemplo si mlj = 0, 6 significa que, en promedio, los insumos utilizados por el sector j, emplean para ser generado, el factor de producción 1 (trabajo en una cuantía que representa el 60% del precio del bien j.)

Desarrollos de esta expresión, son ampliamente discutidas por Rasmussen (3) y en Chile, se ha empleado un desarrollo similar para medir presiones inflacionarias de una política de redistribución de ingresos en un marco de inflación decreciente (Cauas (4)).

Bibliografía citada.

(1) N.U. Un sistema de Cuentas Nacionales y Correspondientes Cuadros Estadísticos. Serie F. N° 2. Rev/ 2. 1965.

(2) M. Balboa. Contabilidad Social. Tomo II. ILPES 1961.

(3) N. Rasmussen: Studies in Intersectorial Relations. 1956.

(4) J. Cauas : Política de Estabilización. El caso chileno. (En Estudios Monetarios II.) Banco Central de Chile 1970.

DOCUMENTOS DE TRABAJO PUBLICADOS

Serie: Investigación

N°1	Resumen de la situación económica del país y de las ciudades encuestadas-Estudio de consumo e ingreso familiar. Gran Santiago, 1968-1969	Sergio Chaigneau
N°2	Aplicación de un índice de bienestar al caso chileno	Mercedes Taborga
N°3	Características de la participación en el sector autogestionado	Teresa Jeanneret
N°4	Aplicación de un modelo gravitacional al análisis de la estructuración del espacio geoeconómico-Situación en 1970	Ivo Babarovic
N°5	La curva de Philips	Ximena González
N°6	Investigación acerca de la demanda educacional en Chile	Carlos Clavel y Ernesto Schiefelbein
N°7	Estructura del gasto	Sergio Chaigneau
N°8	El uso de los indicadores sociales como guía de las políticas de desarrollo. Una aplicación a Chile	Mercedes Taborga
N°9	Gastos en educación y redistribución del ingreso en Chile	Carlos Clavel y Ernesto Schiefelbein
N°10	La definición de dinero en Chile. Un enfoque preliminar	Marcelo Figuerola Alvaro Vial
N°11	Restricciones impuestas por la demanda en el sistema educativo	Carlos Clavel y Ernesto Schiefelbein
N°12	SINAP: Características financieras e impacto monetario 1961-1976	Juan Foxley
N°13	Deflactor implícito y análisis del gasto fiscal 1970-1971	José Yáñez
N°14	Estimaciones de elasticidades-gasto e ingreso. Estudio de consumo e ingreso familiar. Gran Santiago 1968-1969	Sergio Chaigneau Raquel Szalachman
N°15	Financiamiento gubernamental, emisión e impuesto-inflación	Roberto Zahler Ema Budinich
N°16	Proyecto "Sistema de Financiamiento para la Vivienda en Chile"	Alvaro Saieh
N°17	Empleo de mano de obra, producción e ingresos en predios de pequeña agricultura del Valle Central de Chile	Alfonso Monardes

N°18	La evaluación Técnica y la Capacitación Profesional en Chile. 1970-1975	
N°19	Análisis del stock de recursos humanos	
N°20	Estimación de la demanda de recursos humanos para 1981 en Chile	
N°21	La distribución del ingreso familiar total según características del jefe de hogar Gran Santiago 1969: aspectos metodológicos y resultados preliminares	Andras Uthoff
N°22	Estudio de la demanda por servicio de transporte de pasajeros (Corredor Santiago-Concepción)	Hugo Arancibia Florencia Frantischek
N°23	Sistemas financieros para una economía o sector autogestionado	Guillermo Le Fort
N°24	La función en el pensamiento de Arthur C. Pigou	Raúl Carrasco
N°25	Flujo de formación de recursos humanos	Jorge Rodríguez
N°26	Diagnóstico del sistema estadístico nacional	Coord. del proyecto: Hugo Lavados
N°27	La acción antimonopolio. Análisis de la legislación y jurisprudencia. Formulación de proposiciones	José F. Guzmán
N°28	Análisis de la inversión pública privada y extranjera en Chile durante el período 1958-1976	Viviana Fourcade
N°29	Comparación preliminar de dos hipótesis de formación de expectativas de inflación	Joaquín Vial
N°30	Stability over time of educational input-output relationships	Ernesto Schiefelbein and Carlos Clavel
N°31	El costo económico del alcoholismo, algunos indicadores para Chile	Alvaro Vial y Salvador Fernández
N°32	Factores que inciden en la demanda por educación	Carlos Clavel y Ernesto Schiefelbein
N°33	El impacto de las variables económicas en la fecundidad: caso chileno 1952-1972	Lucía Pardo
N°34	Una corrección del índice de precios al consumidor durante el período 1971-1973	José Yáñez

DOCUMENTOS DE TRABAJO PUBLICADOS

Serie: Docencia

N°1	El locus de eficiencia máxima y el equilibrio parcial de la firma autogestionada	Teresa Jeanneret
N°2	Introducción al mercado de capitales	Alvaro Bardón Alvaro Vial
N°3	Canje y definición de dinero	Gonzalo Sepúlveda
N°4	Algunos comentarios sobre la elección de las condiciones de vivienda como medición de la severidad de la pobreza	Mercedes Taborga
N°5	Una nota sobre el impacto de una devaluación en los precios	Daniel Tapia
N°6	El problema económico y la asignación de recursos	Sergio Chaigneau
N°7	Los principios metodológicos de la investigación científica	Danilo Salcedo
N°8	Medición y comentarios sobre la distribución personal del ingreso en Chile para los años 1940-1968	Mercedes Taborga
N°9	Elementos de Macroeconomía	Carlos Massad
N°10	Multicolinealidad y análisis factorial, una presentación simplificada	Andras Uthoff
N°11	La cuenta única fiscal	Gonzalo Sepúlveda
N°12	Apuntes de Microeconomía, Vol. I y II	Alfonso Monardes
N°13	El modelo de regresión múltiple	Andras Uthoff
N°14	Notas sobre el modelo de dos sectores	Jorge Rodríguez
N°15	Bienes Públicos	José Yáñez
N°16	El efecto riqueza en el modelo macroeconómico	Roberto Zahler María V. Castillo
N°17	Diferenciación de productos, información y marcas	Hugo Lavados Hugo Trivelli
N°18	Una nota acerca de la teoría del dinero	Francisco Rosende
N°19	Introducción a la evolución social de proyectos	Roberto Zahler
N°20	Equilibrio general, insumo-producto y formación de precios	Jorge Rodríguez
N°21	El modelo multisectorial de producción (insumo-producto)	Clemente Torres

N°22	Características del equilibrio general en la producción (Modelo de 2 Sectores) Capítulo 1 y 2	Teresa Jeanneret
N°23	Conceptos básicos del insumo-producto	Julio Acevedo

DOCUMENTOS DE TRABAJO PUBLICADOS

Serie: Extensión

N°1	La reforma tributaria y la distribución del ingreso	Eduardo Aninat
N°2	Programa de Capacitación Económica Básica Tópico N°4 - La unidad productiva	Mario Zañartu
N°3	Aspectos económicos del trabajo de la mujer	Mercedes Taborga
N°4	Programa de Capacitación Económica Básica. Tópico N°10-Política de regulación económica	Mario Zañartu
N°5	Programa de Capacitación Económica Básica. Tópico N°12-La opción entre el mercado y la planificación	Andrés Sanfuentes
N°6	Programa de Capacitación Económica Básica. Tópico N°1-Cuentas Nacionales. Factores de Desarrollo. Necesidades. Bienestar	Andrés Passicot
N°7	Programa de Capacitación Económica Básica. Tópico N°5-Comercio Exterior	Andrés Sanfuentes
N°8	Programa de Capacitación Económica Básica. Tópico N°7-Política de consumo, ahorro e inversión	Andrés Passicot
N°9	Programa de Capacitación Económica Básica. Estrategia económica básica del gobierno	Andrés Passicot
N°10	Aspectos de la Teoría de la Competencia imperfecta que interesan a la Acción Antimonopolios	Hugo Trivelli
N°11	Programa de Capacitación Económica Básica. Tópico N°11-Política de Comercio Internacional	Andrés Sanfuentes Iván Yáñez

DOCUMENTOS DE TRABAJO PUBLICADOS

Serie: Extensión

Seminario: "ESTRATEGIA DE DESARROLLO ECONOMICO PARA CHILE" Dic. 1975

Documento N°1	Desarrollo Económico y Seguridad Nacional: Conflicto y Armonía	Francisco Orrego Vicuña
Documento N°2	La Seguridad Nacional	Gral. Agustín Toro Dávila
Documento N°3	Inversión en educación y tecnología	Eduardo Cabezón Contreras
Documento N°4	La estrategia económica externa. Apertura al exterior y proteccionismo	Helios Piquer Meliga
Documento N°5	La inversión para el desarrollo. Rol del Estado, el capital privado nacional y extranjero	Hugo Trivelli Oyarzún
Documento N°6	Evaluación de la integración económica andina. Compatibilidad con el desarrollo económico de Chile	Ricardo Claro Valdés
Documento N°7	El papel del mercado y la planificación	Andrés Passicot Callier
Documento N°8	La política de franquicia. El fomento regional, sectorial y factorial	Domingo Arteaga Garcés
Documento N°9	El papel del mercado y la planificación	Mario Gómez Puig Alfonso Serrano Spoerer
Documento N°10	La política de franquicias. El fomento regional, sectorial y factorial	Sergio Chaigneau Cofré
Documento N°11	Inversiones en educación	Carlos Clavel Gutiérrez Juan M. Cruz Sánchez
Documento N°12	La política de franquicias. El fomento regional, sectorial y factorial	Juan Carlos Méndez G.
Documento N°13	Distribución del ingreso y desarrollo económico	Andrés Sanfuentes Vergara
Documento N°14	Distribución del ingreso y desarrollo económico	Miguel Kast Rist
Documento N°15	La inversión para el desarrollo. Rol del Estado. El capital privado nacional y extranjero	Alvaro Bardón Muñoz Fernando Canitrot M.
Documento N°16	La inversión para el desarrollo. Rol del Estado. El capital privado y extranjero	Pedro Jeftanovic P.
Documento N°17	Evaluación de la integración económica andina. Compatibilidad con el desarrollo económico en Chile	Fernando Morales B.

DOCUMENTOS DE TRABAJO PUBLICADOS

Serie: Material Docente

N°1	La distribución funcional del ingreso en el sistema ricardiano	Joaquín Vial
N°2	Ejercicios sobre cuentas nacionales	Elías Sánchez y Osmán Ponce
N°3	Ejercicios sobre insumo-producto	Elías Sánchez
N°4	Bibliografía de contabilidad Macroeconómica	Andrés Passicot
N°5	Ejercicios y problemas de introducción a la Microeconomía	María V. Castillo
N°6	Ejercicios de estadística	Luis C. Delanoé
N°7	Programas semestre primavera 1976	Teresa Jeanneret
N°8	Ejercicios de contabilidad social	Andrés Passicot
N°9	Problemas de Macroeconomía	Sergio Oxman Víctor García Jaime Batarca
N°10	Estudio de un caso: Evaluación privada y social de un proyecto industrial	Hugo Trivelli
N°11	Ejercicios y problemas de econometría. Septiembre 1977	Luis C. Delanoé Enrique Silva
N°12	Ejercicios y problemas de estadística para economistas y administradores de empresa. Octubre 1977	Luis C. Delanoé
N°13	Programas semestre primavera 1977	Lucía Pardo
N°14	Programas semestre otoño 1977	Lucía Pardo
N°15	Ejercicios de macroeconomía	Roberto Zahler
N°16	Determinación de la mercancía patrón en Sraffa.. Capítulo IV	Héctor Maldonado
N°17	Programa semestre otoño 1978	Lucía Pardo
N°18	El análisis de la autogestión en Chile. 1970-1977	Mario Zañartu
N°19	Programas semestre primavera 1978	Lucía Pardo
N°20	Inflación: Aspectos monetarios y otros enfoques - Bibliografía	Roberto Zahler y Florencia Frantischek

BIBLIOTECA IREN