

INT-1838



ILPES

INSTITUTO LATINOAMERICANO
DE PLANIFICACION
ECONOMICA Y SOCIAL
CEPAL/ILPES (1838)

PROGRAMA DE CAPACITACION

Documento C/10

Aliphamin



ELEMENTOS DE ANALISIS REGIONAL *

Notas de clase

Rosa Alba Todaro

Rosalba ✓

* El presente texto, que se reproduce para uso exclusivo de los participantes de cursos del Programa de Capacitación, constituye una versión preliminar e incompleta de un Cuaderno de Docencia del Instituto de Economía y Planificación de la Universidad de Chile.

82-8-1815

INDICE

	<u>Página</u>
INTRODUCCIÓN	1
1. <u>Elementos básicos de Contabilidad Social</u>	1
1.1 Sujetos	2
1.2 Transacciones	2
a) Flujos de bienes	3
b) Transferencias	4
1.3 Método de registraci3n	6
2. <u>Principales tipos de cuentas</u>	6
2.1 Cuentas de producci3n	6
2.2 Cuentas de ingreso	7
2.3 Cuentas de ahorro e inversi3n	8
2.4 Cuentas de transacciones con el resto del mundo	9
a) Cuenta de transacciones de bienes y servicios con el resto del mundo	9
b) Cuenta corriente del resto del mundo	10
c) Cuenta de ahorro e inversi3n del resto del mundo..	11
3. <u>Matriz de contabilidad</u>	12
3.1 Estructura de la matriz	12
3.2 Principales conceptos macroecon3micos	12
4. <u>Matriz de contabilidad para un conjunto interregional</u>	16
4.1 Matrices de flujos de bienes	20
4.2 Incorporaci3n de otros flujos al an3lisis; Determinaci3n de sub-sistemas regionales	29
a) An3lisis del eslab3n principal	29
b) Modelos gravitatorios y potenciales en la determi- naci3n de regiones	33
5. <u>Insumo-producto para una regi3n abierta</u>	37
5.1 Como parte de la matriz de contabilidad social	37
5.2 Como modelo proyectivo	38

/6. Insumo-producto

	<u>Página</u>
6. <u>Insumo-producto para un conjunto de regiones</u>	45
7. <u>Utilización del modelo de insumo-producto para el análisis de impacto</u>	53
Bibliografía básica	70

INTRODUCCION

En estas notas se pretende dar algunos elementos para el análisis espacial orientado a la planificación.

Se explicita más abajo el enfoque con que se propone realizar el análisis espacial seleccionando del instrumental disponible los que resultan más adecuados, aunque el material que aquí se presenta - por estar aún incompletas estas notas - no cubre todos los pasos necesarios propuestos. Por otra parte, los instrumentos que se consideran más adecuados pueden no ser implementables por escasez de información, por lo que se presentan algunas técnicas alternativas. En esta introducción se trata de dar sucintamente un marco de referencia donde se inserten los instrumentos que se expondrán.

Al decir análisis espacial orientado a la planificación queremos significar que se trata de dar instrumentos y técnicas para la elaboración del diagnóstico y prognosis, etapas estas de la confección de un plan que constituyen procesos que integran en una visión sintetizadora los análisis, necesariamente parciales, de la realidad, su evolución y sus perspectivas.

Un espacio dado, ya sea nacional o regional, se concibe como un sistema de centros urbanos, áreas homogéneas de producción y redes de transporte y comunicación.

El análisis del espacio debe constar de un análisis de la estructura de actividades y demográfica, su ubicación respecto a los depósitos de recursos naturales y al resto del sistema así como de la infraestructura y equipamiento general, de manera de proveer pautas sobre el potencial de los distintos elementos y subsistemas y las perspectivas de crecimiento en el contexto de las tendencias globales y sectoriales.

Debe proveer una caracterización funcional de sus elementos y asimismo una visión del grado de articulación del sistema. Esto implica

/determinar jerarquías

determinar jerarquías de centros y sus áreas de influencia detectando subsistemas y la naturaleza de las relaciones entre sus componentes. Debe contribuir a identificar los centros de generación y los mecanismos de propagación del crecimiento así como los mecanismos que obstaculizan dicha propagación.

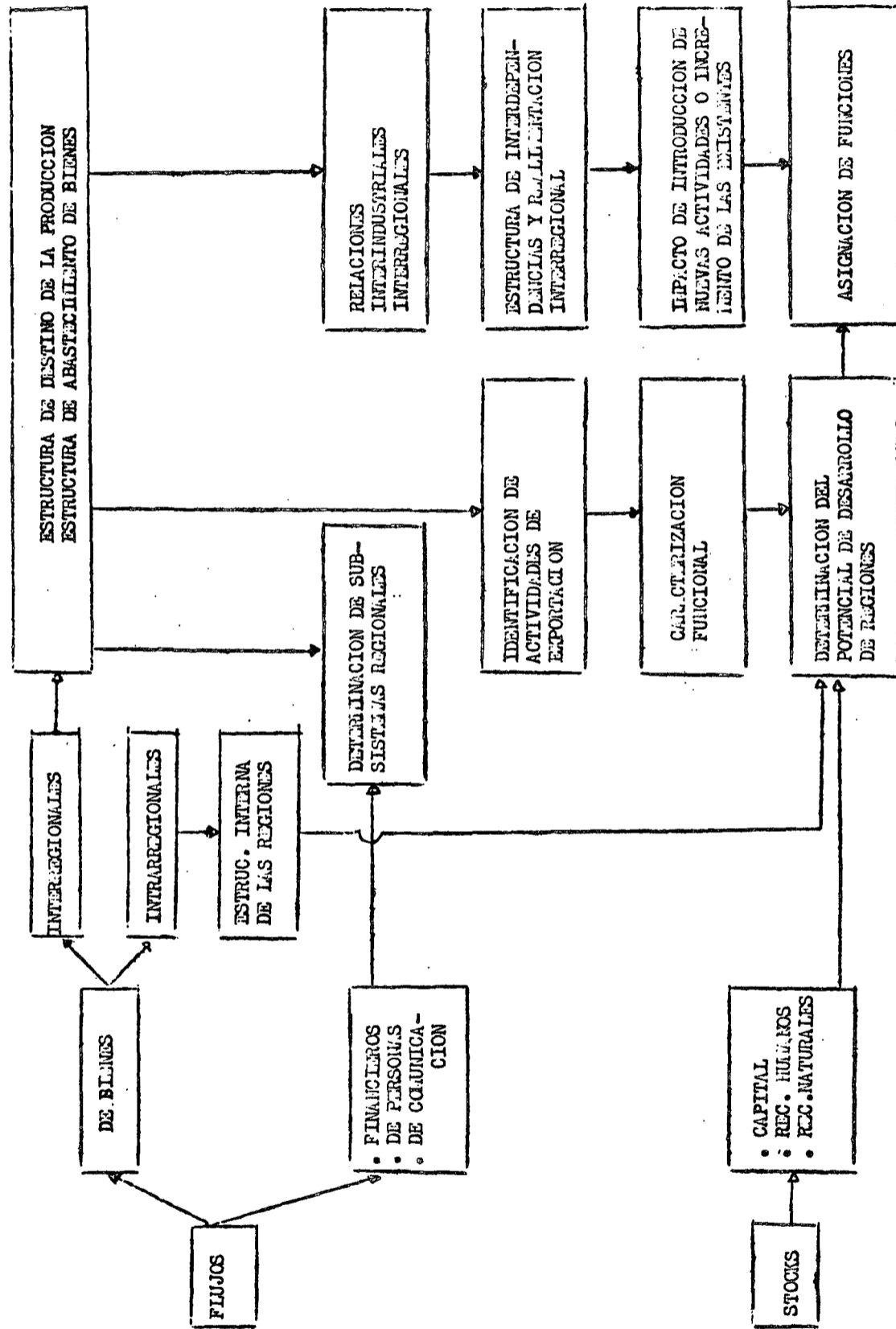
La información provista por el análisis espacial es básica para la fijación de objetivos específicos en el proceso de planificación del espacio en la medida que esta tarea implica fundamentalmente una asignación de funciones a los diversos centros y áreas según criterios referidos al espacio nacional en su conjunto, así como la reestructuración de mecanismos que obstaculizan el desarrollo en el espacio.

Partimos de un sistema de cuentas sociales que nos permite organizar y dar coherencia a la información y nos proporciona indicadores sobre el nivel de actividad del sistema y subsistemas considerados y otros indicadores que permitirán conocer e ir viendo la evolución de las variables macro-económicas relevantes tanto para la fijación de objetivos y metas como para el control y ajustes posteriores.

Por otra parte, nos permite hacer análisis de flujos entre elementos del sistema. El tipo de análisis dependerá en gran medida de la desagregación que se pueda adoptar tanto en lo sectorial como en lo espacial. Dicha contabilidad se deberá construir con las más pequeñas jurisdicciones para las que se pueden recoger datos a fin de proporcionar la máxima flexibilidad en las combinaciones de espacios.

Podríamos partir de un sistema dado de regiones o establecerlas o modificarlas en el análisis, determinando los subsistemas. Para este último caso sería de la mayor utilidad que las cuentas se establezcan para las jurisdicciones más pequeñas aunque esto también sería importante para el caso de que partiéramos de regiones preestablecidas ya que por un lado, puede ser necesario modificar en el proceso el sistema de regiones y, por otra parte, es importante conocer los flujos intrarregionales para que la planificación de las regiones pueda también tener un enfoque espacial.

Partiendo de los flujos intrarregionales de bienes podemos analizar la estructura productiva de las regiones.



Los flujos interregionales nos muestran la estructura de abastecimiento de las regiones y de destino de su producción. De esta manera podemos detectar las actividades de exportación de las regiones, paso previo para realizar la caracterización funcional que será indispensable en la asignación de funciones.

Si no se cuenta con la información sobre los flujos de bienes al nivel de desagregación suficiente, se pueden utilizar métodos indirectos para detectar las actividades de exportación como los que utilizan coeficientes de localización de las actividades y el método de los requerimientos mínimos.*

Por otra parte el análisis de destino de la producción y abastecimiento de bienes en las regiones nos permite analizar las relaciones interindustriales-interregionales de manera de poder contar con la estructura de interdependencias y realimentación interregional que permitirá, utilizando las técnicas de insumo-producto evaluar el impacto sobre la región y el sistema de regiones que provocaría la introducción de nuevas actividades y/o incremento de las existentes.

El multiplicador fundamentado en la teoría de base económica, con requerimientos de información menores, pero con supuestos más restrictivos y obviamente con resultados menos ricos, podría ofrecer una primera aproximación a los estudios de impacto.*

Con una desagregación espacial suficiente de los flujos de bienes, junto con flujos financieros, de personas y de comunicación, podemos determinar áreas de influencia de centros y subsistemas regionales para tener una noción del grado de articulación del sistema. Los modelos gravitatorios y potenciales ayudan a suplir la falta de información completa sobre flujos.

*/ Los capítulos dedicados a caracterización funcional y a multiplicadores de base económica no están incluidos en la presente versión de estas notas.

- Y -

Si introducimos ahora un análisis de los stocks de capital, recursos humanos y recursos naturales referido al sistema espacial, habiendo analizado la estructura interna de las regiones y contando con una caracterización funcional y una idea del grado de articulación del sistema podemos llegar a una aproximación del potencial de desarrollo de las regiones que, junto con el análisis del impacto mencionado, proporcionaría pautas para la asignación de funciones a centros y áreas.

Evidentemente, en la tarea de asignación de funciones entran en juego elementos que provienen de otras etapas de la elaboración del plan dentro de un proceso iterativo de aproximaciones sucesivas.



1. Elementos básicos de contabilidad social

Un sistema, en general, puede ser definido como un conjunto de elementos interrelacionados.

De una misma realidad se pueden abstraer innumerables colecciones de elementos y sistemas que aspiran a simular el funcionamiento y estructura de dicha realidad. En particular, la selección de un sistema dependerá del objetivo de la investigación.

Un caso evidente de arbitrariedad en el diseño de sistemas es el de los esquemas de Contabilidad Social cuyo objetivo es describir las interrelaciones que ocurren en una economía con respecto a ciertas variables consideradas estratégicas; en el caso de los esquemas comúnmente utilizados, dichas variables corresponden al modelo keynesiano. Pero aún dentro de este marco existen grados de libertad con respecto a la definición de los elementos, las variables, etc.

Por consiguiente la presentación de las cuentas sociales que haremos aquí no es sino una de las posibles alternativas.

La Contabilidad Social es un registro sistemático de datos estadísticos de los hechos económicos de las entidades de una región, país, etc.

Comprende tres grupos de conceptos:

- a) Los sujetos de la actividad económica, es decir las entidades o elementos de un sistema.
- b) Las operaciones o transacciones que ellos realizan, es decir las relaciones entre sujetos.
- c) Los objetos económicos de esas operaciones, es decir el contenido de esas transacciones ya sean reales o financieras.

Las entidades realizan tres tipos de actividades económicas; producción, consumo y ahorro. Las transacciones se clasifican según su asociación con la actividad de producción, consumo o formación de capital que se anotan en tres estados de cuentas para cada entidad. Por lo tanto podemos decir que la Contabilidad Social persigue el objetivo de establecer un esquema que

/registre la

registre la producción, el ingreso y su utilización por clase de entidades con el propósito ulterior de estudiar el comportamiento de las entidades como productoras, consumidoras e inversoras.

1.1 Sujetos

Los sujetos de la actividad económica se clasifican en 3 clases:

- a) empresas (públicas y privadas) o en forma más agregada: sectores productivos;
- b) familias y entidades sin fines de lucro;
- c) autoridades gubernamentales.

Los sujetos de otras regiones con que los sujetos de esta región están relacionados se los presenta agregados como "Resto del Mundo". No se los considera como una cuarta clase de sujetos ya que las transacciones que se anotan en relación con el Resto del Mundo no son todas las que se efectúan en esa área, sino únicamente aquéllas que se originan en sus operaciones con la economía que se considera, es decir las relaciones de los elementos del sistema que tratamos de describir con otros sistemas sin tratar de describirlos.^{1/}

1.2 Transacciones

En la contabilidad social el concepto de transacción es muy amplio e impreciso. Se dice que existe transacción cuando un bien o activo financiero por un modo u otro cambia de manos, de lugar o de característica funcional o cuando se presta un servicio. Las transacciones se clasifican según el objeto en reales y financieras. En las reales se opera con un bien o servicio y en las financieras con un título de propiedad, dinero, etc.

Pueden ser, según las entidades que intervienen, efectivas o imputadas. Efectiva es la transacción que se realiza entre dos entidades; imputada es la que se realiza en una sola entidad, por ejemplo, el consumo de bienes producidos por el consumidor. Además las transacciones pueden clasificarse

^{1/} Veremos más adelante que podemos incluir otros sistemas desagregando parte del Resto del Mundo formando así un sistema de "orden superior", es decir un sistema compuesto de dos o más sub-sistemas.

/en bilaterales

en bilaterales o unilaterales. Las bilaterales son aquellas donde hay contraprestación entre dos entidades, es decir cuando la transacción en un sentido tiene una transacción en el sentido contrario. La compra de mercaderías es un ejemplo de transacción bilateral. Las unilaterales se denominan también transferencias, es decir cuando hay un flujo en un sólo sentido, sin contrapartida, por ejemplo: donaciones.

Las transacciones bilaterales pueden clasificarse en distintas clases según el carácter financiero o real de cada una de las transacciones: pueden ser ambas reales, ambas financieras o una real y otra financiera.

Los esquemas de cuentas sociales consideran sólo parte de las posibles transacciones entre entidades. Consideramos aquí las relaciones dadas por los flujos de bienes y las transferencias de ingresos y ahorros.

Se detallan a continuación todas las transacciones ^{1/} que se registran en un sistema, a modo de ejemplo:

1. El sistema consta de:
 - 2 sectores productivos S_1 y S_2
 - las familias F
 - el Gobierno G
2. Es un sistema abierto, por lo tanto consideramos las transacciones con el Resto del Mundo: RM
3. Las familias no realizan operaciones de producción de bienes sino que sólo proporcionan los servicios del trabajo y del capital
4. Las empresas no consumen
5. El gobierno no insume bienes intermedios.

a) Flujos de bienes

Ventas de bienes intermedios del sector 1 al sector 2	V_{12}
Ventas de bienes intermedios del sector 2 al sector 1	V_{21}
Ventas de bienes intermedios del sector 1 a sí mismo	V_{11}

^{1/} Los subíndices indican las entidades que están implicadas en la transacción. Por convención el subíndice ubicado a la izquierda indica la entidad que origina el flujo y a su derecha la entidad de destino, cuando se trata de flujos reales. A la inversa cuando se trata de flujos financieros.

/Ventas de

Ventas de bienes intermedios del sector 2 a sí mismo	V ₂₂
Ventas de bienes de consumo del sector 1 a las familias	C _{1f}
Ventas de bienes de consumo del sector 2 a las familias	C _{2f}
Ventas de bienes de consumo del sector 1 al gobierno	C _{1g}
Ventas de bienes de consumo del sector 2 al gobierno	C _{2g}
Ventas de servicios del gobierno a sí mismo: Consumo que realiza el gobierno en nombre de toda la comunidad de los servicios indivisibles que presta <u>1/</u>	C _{gg}
Ventas de bienes de inversión del sector 1 al sector 2	I ₁₂
Ventas de bienes de inversión del sector 2 al sector 1	I ₂₁
Ventas de bienes de inversión del sector 1 a sí mismo	I ₁₁
Ventas de bienes de inversión del sector 2 a sí mismo	I ₂₂
Ventas de bienes de inversión del sector 1 al gobierno	I _{1g}
Ventas de bienes de inversión del sector 2 al gobierno	I _{2g}
Ventas de bienes intermedios del RM al sector 1	V _{x1}
Ventas de bienes intermedios del RM al sector 2	V _{x2}
Ventas de bienes de consumo del RM a las familias	C _{xf}
Ventas de bienes de consumo del RM al gobierno	C _{xg}
Ventas de bienes de inversión del RM al sector 1	I _{x1}
Ventas de bienes de inversión del RM al sector 2	I _{x2}
Ventas de bienes de inversión del RM al gobierno	I _{xg}
Ventas del sector 1 al RM	E ₁
Ventas del sector 2 al RM <u>2/</u>	E ₂
b) <u>Transferencias</u>	
Transferencias de ingresos del sector 2 al sector 1 (por ejemplo: dividendos en caso que 1 tenga acciones de 2)	t ₁₂
Transferencias de ingresos del sector 1 al sector 2	t ₂₁

1/ Hacemos este supuesto debido a la imposibilidad de imputar a cada elemento los servicios del gobierno.

2/ Las exportaciones no están discriminadas por uso (final o intermedio) dado que para el sistema considerado las exportaciones son siempre demanda final. Además, en muchos casos sería imposible saber a qué uso serán destinadas.

Transferencias de ingresos del gobierno al sector 1 (por ejemplo: subsidios)	t_{1g}
Transferencias de ingresos del Gobierno al sector 2	t_{2g}
Transferencias de ingresos del sector 1 a las familias (por ejemplo: salarios, intereses)	t_{f1}
Transferencias de ingresos del sector 2 a las familias	t_{f2}
Transferencias de ingresos del gobierno a las familias (por ejemplo: jubilaciones, sueldos)	t_{fg}
Transferencias de ingresos del sector 1 al gobierno (por ejemplo: impuestos indirectos)	t_{g1}
Transferencias de ingresos del sector 2 al gobierno	t_{g2}
Transferencias de ingresos de las familias al gobierno (por ejemplo: impuestos directos)	t_{gf}
Transferencias de ingresos del sector 1 al RM (por ejemplo: regalías, dividendos)	t_{x1}
Transferencias de ingresos del sector 2 al RM	t_{x2}
Transferencias de ingresos del gobierno al RM (por ejemplo: intereses)	t_{xg}
Transferencias de ingresos del RM al sector 1 (por ejemplo: dividendos de empresas del extranjero)	t_{1x}
Transferencias de ingresos del RM al sector 2	t_{2x}
Transferencias de ingresos del RM a las familias (por ejemplo: dividendos, intereses)	t_{fx}
Transferencia de ingresos del RM al gobierno (por ejemplo: intereses)	t_{gx}
Transferencia de ahorros del sector 2 al sector 1 (por ejemplo: compra de acciones)	k_{12}
Transferencias de ahorros del sector 1 al sector 2	k_{21}
Transferencias de ahorros del gobierno al sector 1 (por ejemplo: préstamos)	k_{1g}
Transferencias de ahorros del gobierno al sector 2	k_{2g}
Transferencia de ahorros del sector 1 al gobierno (por ejemplo: compras de bonos públicos)	k_{g1}
Transferencia de ahorros del sector 2 al gobierno	k_{g2}
Transferencia de ahorros de las familias al gobierno (por ejemplo: compras de bonos públicos)	k_{gf}
Transferencias de ahorros del sector 1 al RM (por ejemplo: compras de acciones de empresas extranjeras)	k_{x1}

/Transferencia de

Transferencia de ahorros del sector 2 al RM	k_{x2}
Transferencia de ahorros de las familias al RM	k_{xf}
Transferencia de ahorros del gobierno al RM (por ejemplo: préstamos al exterior)	k_{xg}
Transferencias de ahorros del RM al Sector 1 (por ejemplo: préstamos desde el exterior)	k_{1x}
Transferencia de ahorros del RM al Sector 2	k_{2x}
Transferencia de ahorros del RM a las familias	k_{fx}
Transferencia de ahorros del RM al Gobierno	k_{gx}

1.3 Método de registraci3n

En el esquema de Contabilidad Social que se presenta, las transacciones se anotan en un conjunto de cuentas establecidas de acuerdo a los principios de la partida doble. Esto significa que cada transacci3n se anota dos veces en las dos cuentas que corresponda, en una del lado del cr3dito y en la otra del lado del d3bito; estas son las dos secciones de que consta cada cuenta: el cr3dito, que generalmente se ubica del lado derecho y el d3bito en el lado izquierdo. Esta es una convenci3n arbitraria. La suma de los d3bitos debe ser siempre igual a la suma de los cr3ditos.

2. Principales tipos de cuentas

2.1 Cuentas de Producci3n

Del lado de los cr3ditos se asientan las ventas de cada entidad; del lado de los d3bitos las compras de bienes intermedios y tambi3n la depreciaci3n de los bienes de capital (d_1, d_2, d_g).

El saldo de esta cuenta representa el VALOR AGREGADO NETO (VA_1, VA_2, VA_g) es decir los ingresos generados por la entidad. La suma de los cr3ditos o de los d3bitos representan la PRODUCCION BRUTA TOTAL DE LA ENTIDAD correspondiente (X_1, X_2, X_g).

SECTOR 1		SECTOR 2		GOBIERNO	
V_{11}	V_{11}	V_{12}	V_{21}	dg	C_{gg}
V_{21}	V_{12}	V_{22}	V_{22}	VA_g	
V_{x1}	E_1	V_{x2}	E_2	X_g	X_g
d_1	C_{1f}	d_2	C_{2f}		
VA_1	C_{1g}	VA_2	C_{2g}		
	I_{11}		I_{21}		
	I_{12}		I_{22}		
	I_{1g}		I_{2g}		
X_1	X_1	X_2	X_2		

Suponemos que el Gobierno no compra bienes intermedios. Los bienes que usa el Gobierno para producir servicios los consideramos bienes de consumo.

No habría ningún inconveniente en considerar estos bienes como bienes intermedios en cuanto a la parte descriptiva. Pero, como veremos más adelante en el Modelo de Insumo-Producto, es conveniente que los insumos del gobierno sean considerados demanda final ya que éste se comporta en forma más autónoma que los sectores productivos pues una parte importante de los servicios que presta el Gobierno no depende del nivel de actividad del sistema.

2.2 Cuentas de ingreso

Del lado de los créditos se asientan los ingresos generados por cada entidad, que era el saldo de la cuenta de producción correspondientes, y las transferencias de ingresos recibidas.

Del lado de los débitos se asientan las transferencias de ingresos efectuadas y la utilización del ingreso neto disponible en consumo.

El saldo es el ahorro de la entidad (A_1, A_2, A_f, A_g).

SECTOR 1		SECTOR 2	
t_{21}	VA_1	t_{12}	VA_2
t_{f1}	t_{12}	t_{f2}	t_{21}
t_{g1}	t_{1g}	t_{g2}	t_{2g}
t_{x1}	t_{1x}	t_{x2}	t_{2x}
A_1		A_2	

FAMILIAS		GOBIERNO	
t_{gf}	t_{f1}	t_{1g}	VA_g
C_{1f}	t_{f2}	t_{2g}	t_{g1}
C_{2f}	t_{fg}	t_{fg}	t_{g2}
C_{xf}	t_{fx}	t_{xg}	t_{gf}
A_f		C_{1g}	t_{gx}
		C_{2g}	
		C_{gg}	
		C_{xg}	
		A_g	

Hemos separado la generación del valor agregado de su distribución. La generación del valor agregado se hace dentro de los sectores y el gobierno y luego se distribuye en forma de transferencias de ingresos que representan el pago de salarios, sueldos, intereses, etc, a las familias. O sea, que los pagos de sueldos y salarios, por ejemplo, están considerados aquí como transferencia (unilaterales) y no como retribución al trabajo. Esto es así porque el flujo de venta de trabajo no está considerado.

2.3 Cuentas de ahorro e inversión

Del lado de los créditos se asientan el ahorro bruto de las entidades (que era el saldo de las cuentas de ingreso) y las transferencias de ahorros recibidas de otras entidades.

Del lado de los débitos se asientan las transferencias de ahorros efectuadas y la utilización en compra de bienes de capital.

/SECTOR 1

SECTOR 1		SECTOR 2	
k_{21}	d_1	k_{12}	d_2
k_{g1}	A_1	k_{g2}	A_2
k_{x1}	k_{12}	k_{x2}	k_{21}
I_{11}	k_{1f}	I_{12}	k_{2f}
I_{21}	k_{1g}	I_{22}	k_{2g}
I_{x1}	k_{1x}	I_{x2}	k_{2x}

FAMILIAS		GOBIERNO	
k_{1f}	A_f	k_{1g}	A_g
k_{2f}		k_{2g}	d_g
k_{gf}		k_{xg}	k_{g1}
k_{xf}		I_{1g}	k_{g2}
		I_{2g}	k_{gf}
		I_{xg}	k_{gx}

2.4 Cuentas de transacciones con el Resto del Mundo

a) Cuenta de transacciones de bienes y servicios con el Resto del Mundo

Del lado de los créditos se asientan las importaciones y del lado de los débitos las exportaciones. Si las exportaciones difieren de las importaciones hay un saldo del balance comercial (s. b. c.) que será positivo si $E > M$ y negativo si $E < M$.

E_1	V_{x1}
E_2	V_{x2}
	C_{xf}
	C_{xg}
	I_{x1}
	I_{x2}
	I_x
	s. b. c.

/b) Cuenta

b) Cuenta corriente del Resto del Mundo

s.b.c.	t_{x1}
t_{1x}	t_{x2}
t_{2x}	t_{xg}
t_{fx}	s.b.p. c/c = A_x
t_{gx}	

Del lado de los créditos se asientan las transferencias de ingresos al exterior y del lado de los débitos se asientan las transferencias de ingresos del exterior y el saldo del balance comercial.

El saldo del balance de pagos en Cuenta Corriente se lo denomina ahorro externo (A_x).

El ahorro externo es el cambio en los activos monetarios (q) (oro y divisas) y en las obligaciones (movimientos de capital) de la cuenta Resto del Mundo. Su valor depende del saldo del balance comercial (E - M) así como de las transferencias netas de ingresos del exterior ($t_{nx} - t_{xn}$).^{1/}

$$A_x = (E - M) + (t_{nx} - t_{xn}) = q + (k_{xn} - k_{nx})$$

Si el balance de pagos en cuenta corriente es superavitario, A_x es el aporte real de la economía a las externas, siendo su contrapartida financiera las salidas netas de capitales al exterior y el aumento en oro y divisas del país.

Si el balance de pagos en cuenta corriente es deficitario, A_x es el aporte real del resto del mundo a la economía, siendo la contrapartida financiera la entrada neta de capitales del exterior y la disminución en oro y divisas del país.

^{1/} El subíndice n indica el conjunto de las entidades nacionales

c) Cuenta de ahorro e inversión del Resto del Mundo

A_x	k_{x1}
k_{1x}	k_{x2}
k_{2x}	k_{xf}
k_{gx}	k_{xg}
	q

Del lado de los créditos se asientan las transferencias de ahorros al exterior y del lado de los débitos se asientan las transferencias de ahorros del exterior y el saldo del balance de pagos en cuenta corriente (A_x). El saldo de esta cuenta es el cambio en la reserva de oro y divisas (q). Las variaciones en las reservas de oro y divisas son las que en última instancia equilibran (en el sentido contable) al balance de pagos.

$$q = (E - II) + (t_{rx} - t_{xr}) + (k_{rx} - k_{xr})$$

/Por ejemplo,

Por ejemplo, tenemos $E > M$; si esto no está compensado por las transferencias netas de ingreso y por transferencias netas de ahorros (o sea si no se ha dado un préstamo para compensar ese exceso de exportaciones sobre importaciones) tendrá que haber un ingreso de oro y/o divisas.

Resumimos las cuentas del Resto del Mundo

Cuenta del Resto del mundo	
E	M
t_{nx}	t_{xn}
k_{nx}	k_{xn}
	q

3. Matriz de Contabilidad

3.1 Estructura de la Matriz

Resulta conveniente presentar todas las cuentas en un sólo cuadro que llamemos Matriz de Contabilidad, para poder ver con mayor claridad los conceptos involucrados.

Volcaremos en las filas los créditos y en las columnas los débitos.

Podemos distinguir ocho sub-matrices:

1. de flujos de bienes intermedios (V) o de relaciones interindustriales;
2. de flujos de bienes de consumo (C);
3. de flujos de bienes de inversión (I);
4. de valor agregado (VA);
5. de transferencias de ingresos (t);
6. de depreciación (d);
7. de ahorro (A);
8. de transferencias de ahorros (k).

Veamos ahora como a partir de la información contenida en esta Matriz obtenemos estimaciones de conceptos macroeconómicos y las relaciones entre ellos.

3.2 Principales conceptos macroeconómicos

Utilización intermedia: es el total de bienes utilizados como insumos que fluyen en el sistema ya sean originados en sectores del sistema o en el exterior.

/Matriz 1

MATRIZ DE CONTABILIDAD PARA UNA REGION ABIERTA

Matriz 3

Cuentas (créditos)	1. Producción		2. Exportación	3. Ingreso				4. Ahorro e inversión				5 = 2+3+4	6=1+5			
	Entidades	Entidades		1	2	f	g	t _{XX}	1	2	f			g	K _{XX}	Total
1. Producción	1	2	g													
	V ₁₁	V ₁₂	-	E ₁	-	C _{1f}	C _{1g}	-	I ₁₁	I ₁₂	-	I _{1g}	-	Y ₁	X ₁	
	V ₂₁	V ₂₂	-	E ₂	-	C _{2f}	C _{2g}	-	I ₂₁	I ₂₂	-	I _{2g}	-	Y ₂	X ₂	
	-	-	-	-	-	-	C _{gg}	-	-	-	-	-	-	Y _g	X _g	
2. Importaciones	V _{x1}	V _{x2}	-	-	-	C _{xf}	C _{xg}	-	I _{x1}	I _{x2}	-	I _{xg}	-	Y _(m)	M	
3. Ingreso	VA ₁	-	-	-	t ₁₂	-	t _{1g}	t _{1x}	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	VA ₂	-	-	t ₂₁	-	t _{2g}	t _{2x}	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	t _{f1}	t _{f2}	t _{fg}	t _{fx}	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	VAG	-	t _{g1}	t _{g2}	t _{gf}	t _{gx}	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-(s.b.o.)	t _{x1}	t _{x2}	-	t _{xg}	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Ahorro e Inversión	d ₁	-	-	-	A ₁	-	-	-	-	K ₁₂	K _{1f}	K _{1g}	K _{1x}	-	-	
	-	d ₂	-	-	A ₂	-	-	-	K ₂₁	-	K _{2f}	K _{2g}	K _{2x}	-	-	
	-	-	-	-	-	A _f	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	d _g	-	-	-	A _g	-	K _{g1}	K _{g2}	K _{gf}	-	K _{gx}	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-(s.b.o.)%c	K _{x1}	K _{x2}	K _{xf}	K _{xg+q}	-	-	-	
3 + 4 = 5	VAB ₁	VAB ₂	VAB _g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 + 1 = 6	X ₁	X ₂	X _g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

$V_{11} = V_{11}$

$$UI = V_{11} + V_{12} + V_{21} + V_{22} + V_{x1} + V_{x2}$$

Utilización final: es el total de bienes de demanda final que fluyen en el sistema, ya sean de origen interno como externo, y los que salen del sistema, es decir el total de bienes de consumo, inversión y exportación.

$$UF = C_{1f} + C_{2f} + C_{1g} + C_{2g} + C_{gg} + C_{xf} + C_{xg} + I_{11} + I_{12} + I_{1g} + I_{21} + I_{22} + I_{2g} + I_{x1} + I_{x2} + I_{xg} + E_1 + E_2$$

Importaciones: comprende el total de importaciones ya sean de bienes de utilización intermedia o final.

$$M = V_{x1} + V_{x2} + C_{xf} + C_{xg} + I_{x1} + I_{x2} + I_{xg}$$

Exportaciones: es el total de bienes de origen interno que tienen destino en el exterior (considerados parte de la demanda final al sistema).

$$E = E_1 + E_2$$

Inversión bruta interna: es el total de bienes de inversión que fluyen en el sistema ya sean de origen o externo.

$$IBI = I_{11} + I_{12} + I_{1g} + I_{21} + I_{22} + I_{2g} + I_{x1} + I_{x2} + I_{xg}$$

Inversión neta interna: es la inversión bruta interna a la que se le deducen las provisiones para depreciación del capital.

$$INI = IBI - d$$

Producción bruta total: es la totalidad de bienes de origen interno que fluyen en el sistema; es la suma de la producción de todas las entidades productivas:

$$X = X_1 + X_2 + X_g$$

y además:

$$X = UI + UF - M$$

/siendo,

siendo,

$$X + M = UI + UF$$

la totalidad de bienes que fluyen en el sistema de origen interno y externo.

Producto Bruto Interno: es la utilización final menos las importaciones.

$$PBI = UF - M = C + IBI + E - M$$

Valor Agregado Bruto: es la producción bruta menos la utilización intermedia.

$$VAB = X - UI$$

A nivel global el PBI es igual al VAB, pero considerando las entidades productivas individualmente estos valores pueden diferir. El Producto Bruto, de un sector, es el total de bienes de utilización final que ha producido, es decir, la contribución del sector al abastecimiento de la demanda final y se obtiene restando del total de bienes que ha vendido la parte correspondiente a bienes de utilización intermedia vendidos.

Si, en lugar de considerar la Inversión Bruta consideramos la Inversión Neta obtenemos el Producto Neto.

El valor bruto agregado por un sector, en cambio es el total de bienes que ha producido restándole lo que usó en producirlos, es decir los insumos utilizados y se obtiene restando del total de ventas que ha realizado el total de sus compras (incluyendo insumos importados).

Si además restamos la depreciación, es decir el desgaste de capital que ha hecho el sector en la producción del período obtendremos el Valor Agregado Neto del sector.

Obviamente, a nivel global ambos valores serán iguales ya que se deducirá de la Producción Total, el total de bienes de utilización intermedia donde el total de insumos comprados y vendidos de origen interno (ya que en ambos casos las importaciones se deducen) serán necesariamente

/iguales, mientras

iguales, mientras que para un sector individual los insumos comprados y vendidos no necesariamente representan valores iguales.^{1/}

Ingreso interno: es el total de remuneraciones a los factores de la producción.

El Producto Interno (también llamado territorial o geográfico) se refiere al resultado de la actividad económica de las entidades que trabajan dentro de los límites geográficos del sistema de que se trate (país, región, etc.).

El Producto Nacional (o Regional según el caso) se refiere a las entidades del país (o región) aunque estén ubicados fuera de los límites geográficos. Por lo tanto, para obtener el Producto Nacional (o Regional) debe sumarse al Producto Interno las transferencias de ingresos recibidas en concepto de pagos de factores en el exterior y deducirse las transferencias al exterior por ingresos de factores extranjeros en el país (o región).

Lo mismo sucede con el Ingreso que puede ser Interno y Nacional (o Regional) haciendo las mismas adiciones y deducciones.

4. Matriz de Contabilidad para un conjunto interregional

Pasemos ahora a un sistema interregional compuesto de dos sistemas regionales A y B.

Supongamos las siguientes entidades:

Región A:

Sector 1: S_1

Sector 2: S_2

Gobierno A: g

Familias A: F

^{1/} A los efectos de simplificar no se han incluido explícitamente las variaciones en las existencias de bienes (de origen interno o externo). En la realidad puede suceder que la producción e importación del período no coincida con las utilidades totales efectuadas. En estos casos se opera una variación de las existencias de bienes que significa una utilización de bienes producidos o importados en períodos anteriores o una acumulación de una parte de la producción o importación del período que no se utilice. Esta variación de existencias constituye un hecho económico que disminuye o aumenta la riqueza de que dispone la sociedad.

/Región B:

Región B:

Sector $\bar{1}$: S_1

Sector $\bar{2}$: S_2

Gobierno B: \bar{g}

Familias B: \bar{F}

Tenemos además el Resto del Mundo (RM) y el Gobierno Nacional (G).^{1/}

Habrán transacciones del mismo tipo de las vistas anteriormente para una región:

- entre entidades de la Región A
- entre entidades de la Región B
- entidades de la Región A con entidades de la Región B
- entidades de la Región B con entidades de la Región A
- entidades de la Región A con el RM
- entidades de la Región B con el RM
- entidades de la Región A con el Gobierno Nacional
- entidades de la Región B con el Gobierno Nacional

Armamos una matriz de contabilidad en forma similar a como lo hicimos anteriormente.

Tenemos una matriz ordenada primero por regiones y luego por cuentas (Matriz 2).

Generalizamos tomando N regiones y n sectores productivos.

A fin de simplificar nuestro análisis, tomamos las submatrices que nos dan las relaciones intrarregionales y las interregionales dejando de lado las relaciones con elementos de otros sistemas. (Ver Matriz 3).

En la matriz 3 se pueden identificar N^2 submatrices M^{JK} .

Las N submatrices M^{JJ} contienen las relaciones intrarregionales de cada región J y por tanto nos muestran su estructura interna en la región.

Las submatrices M^{JK} ($J \neq K$) contienen los flujos de los elementos de la región J a los elementos de la región K.

^{1/} En realidad el Gobierno Nacional está localizado en alguna región o sus distintos componentes en distintas regiones; pero dado que esta entidad actúa exógenamente a los sistemas regionales preferimos suponer que no está localizado en ninguna región y que por lo tanto es un elemento fuera de cualquiera de los dos sistemas.



Matriz 3

		Región A			Región B			...	Región N		
		Producción	Ingresos	AeI	Producción	Ingresos	AeI		Producción	Ingresos	AeI
Región A	Producción	v^{AA}	C^{AA}	I^{AA}	v^{AB}	C^{AB}	I^{AB}				
	Ingresos	VA^A	t^{AA}	-	-	t^{BA}	-				
	AeI	d^A	A^A	k^{AA}	-	-	k^{BA}				
Región B	Producción	v^{BA}	C^{BA}	I^{BA}	v^{BB}	C^{BB}	I^{BB}				
	Ingresos	-	t^{AB}	-	VA^B	t^{BB}	-				
	AeI	-	-	k^{AB}	d^B	A^B	k^{BB}				
	⋮										
Región N	Producción										
	Ingresos										
	AeI										

/Estas submatrices

Estas submatrices están a su vez compuestas de matrices de flujos entre entidades: de bienes intermedios (v), de consumo (C) y de inversión (I), matrices de transferencias de ingresos (t) y de ahorros (k) y para el caso de las matrices intrarregionales, también matrices de valor agregado (VA), ahorro (A) y depreciación (d).

Esta matriz contiene un gran volumen de información sobre el sistema interregional. Podemos hacer distintos análisis del sistema interregional y de las regiones que lo componen a partir de esta información. Para ello reordenaremos los datos y agruparemos en distintas formas de acuerdo a las necesidades de cada análisis.

Reordenamos los datos de la matriz ordenando primero por cuentas y luego por regiones. (Ver Matriz 3.1).

En la Matriz 3.1 se identifican ocho submatrices:

- 3.1.1 de flujos de bienes intermedios
- 3.1.2 de flujos de bienes de consumo
- 3.1.3 de flujos de bienes de inversión
- 3.1.4 de valor agregado
- 3.1.5 de transferencias de ingresos
- 3.1.6 de depreciación
- 3.1.7 de ahorro
- 3.1.8 de transferencias de ahorros

Las submatrices 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.5 y 3.1.8 contienen flujos interregionales. Los componentes de cada una de estas submatrices son a su vez submatrices de flujos entre entidades. Las restantes submatrices 3.1.4, 3.1.6 y 3.1.7 están compuestas de matrices diagonales que contienen los datos de valor agregado, depreciación y ahorro de cada entidad de cada región.

4.1 Matrices de flujos de bienes

Vamos a concentrarnos en los flujos de bienes que se encuentran reflejados en las matrices 3.1.1, 3.1.2 y 3.1.3.

La matriz 3.1.1 es la matriz de relaciones interindustrial-interregional, donde tenemos las ventas de bienes intermedios por región y sector de origen y de destino. Sobre esta matriz nos centraremos más adelante cuando veamos Insumo-Producto interregional.

/Matriz 3.1

Matriz 3.1

		Cta. Producción				Cta. Ingreso				Cta. Ahorro e Inversión			
		Reg A	Reg B	...	Reg N	Reg A	Reg B	...	Reg N	Reg A	Reg B	...	Reg N
Cuenta Producción	Reg A	v^{AA}	v^{AB}		v^{AN}	c^{AA}	c^{AB}		c^{AN}	i^{AA}	i^{AB}		i^{AN}
	Reg B	v^{BA}	v^{BB}		v^{BN}	c^{BA}	c^{BB}		c^{BN}	i^{BA}	i^{BB}		i^{BN}
	⋮												
	Reg N	v^{NA}	v^{NB}		v^{NN}	c^{NA}	c^{NB}		c^{NN}	i^{NA}	i^{NB}		i^{NN}
Cuenta Ingreso	Reg A	t^{AA}				t^{AA}	t^{BA}		t^{NA}				
	Reg B		t^{AB}			t^{AB}	t^{BB}		t^{NB}				
	⋮												
	Reg N				t^{AN}	t^{AN}	t^{BN}		t^{NN}				
Cuenta Ahorro e Inversión	Reg A	d^A				a^A				k^{AA}	k^{BA}		k^{NA}
	Reg B		d^B				a^B			k^{AB}	k^{BB}		k^{NB}
	⋮												
	Reg N				d^N				a^N	k^{AN}	k^{BN}		k^{NN}

/Si nos

Si nos interesa analizar cómo las regiones se abastecen de bienes de consumo, recurrimos a la matriz 3.1.2.

La matriz 3.1.3 nos muestra cómo cada región se abastece de bienes de inversión. Podemos agrupar en las columnas de cada región los sectores de destino de los bienes de inversión en una matriz 3.1.3.1 de flujos de bienes de inversión por sector y región de origen y región de destino.

		destino		
		A	N
origen	A			
		1		
	•			
	•			
	n			
	•			
	•			
	•			
N				
	1			
	•			
	•			
	n			

Matriz 3.1.3.1

Esta matriz puede ayudarnos a identificar las regiones fuertemente productoras de bienes de capital, así como aquellas que han realizado grandes inversiones en el período considerado.

Tomemos ahora las matrices de flujos de bienes 3.1.1, 3.1.2 y 3.1.3 y agrupemos para cada región de destino las entidades de destino y los usos del bien.

Nos queda una matriz 4 de flujos de bienes de uso intermedio más uso final desagregado por sector de origen.

/Matriz 4

destino origen		destino			
		A	B	N
A	1				
	2				
	:				
	n				
B	1				
	2				
	:				
	n				
⋮					
N	1				
	2				
	:				
	n				

Matriz 4

Supongamos que tenemos la información suficientemente desagregada como para identificar sectores con bienes y regiones con centros.

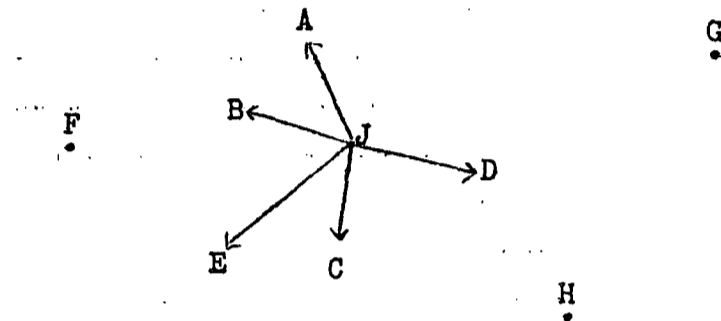
Si tomamos todos los flujos de un bien i entre los nodos obtenemos la siguiente matriz:

destino origen		destino			
		A	B	N
A					
B					
⋮					
N					

Matriz 4.1.i

/Tomando la

Tomando la fila J obtenemos los flujos del bien i originados en la región J con destino en las demás regiones. Si reflejamos estos flujos en un mapa obtendremos un gráfico del siguiente tipo:



del cual podemos deducir información sobre el radio de ventas del bien i a partir del nodo J : r_i^J .

Podríamos tomar:

$$1) r_i^J = \max_k (d^{JK}, \text{ para } x_i^{JK} > \bar{x}_i^{JK})$$

siendo:

d^{JK} : distancia entre J y K

x_i^{JK} : flujo del bien i con origen en J y destino en K

\bar{x}_i^{JK} : nivel mínimo fijado para considerar significativo el flujo.

$$2) r_i^J = \frac{\sum_K d^{JK} \cdot x_i^{JK}}{\sum_K x_i^{JK}}$$

Si hacemos lo mismo para cada nodo obtenemos un conjunto de radios de los cuales podemos deducir un radio característico (r_i) para el bien i ya sea por promedios ponderados o tomando el máximo.

La diferencia en el radio de un bien para distintos centros puede deberse a diferencias en los costos de producción, transporte, etc.

La confiabilidad de la estimación de un radio único para un bien será tanto menor cuanto mayor sea la variabilidad de las estimaciones entre centros o para un mismo centro.

Si repetimos esta operación para los distintos bienes obtendremos el radio característico de cada bien

$$r_i \quad (i = 1 \dots n)$$

Estos radios dan lugar a una distribución de valores cuya observación puede permitirnos establecer (con un cierto grado de arbitrariedad) m categorías discretas que se utilizarán para clasificar los n bienes. Por ejemplo:

Tabla 1

ORDEN	RANGO	BIENES
1	0 - 5 km	1, 5, 7
2	5 - 10 km	2, 8
⋮		
m	+ D km	4

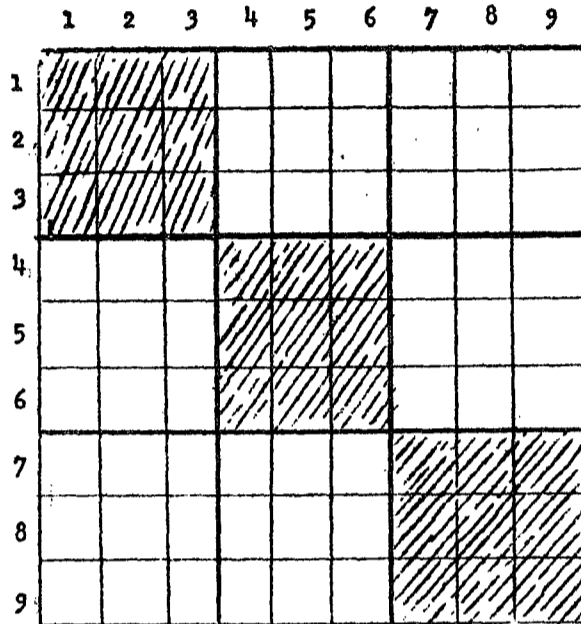
Según la teoría de Christaller podríamos utilizar la información de la matriz 4 con la clasificación de la tabla 1 para determinar el orden de cada centro del sistema.

Cada centro toma su orden del bien de máximo orden que produce. (Según la teoría de Christaller dicho nodo debería producir también todos los bienes de orden inferior).

Otro uso que podría darse a la matriz 4 y la tabla 1 sería el de la determinación de regiones balanceadas de orden n definidas como aquellas regiones dentro de cuyos límites se igualan la oferta y la demanda de los bienes de orden n. Por ejemplo si tuviéramos una matriz $4.2.1$ de flujos de bienes de orden 1 entre regiones podríamos tratar de reordenar sus filas y columnas de modo de obtener una configuración lo más parecida posible a la siguiente:

/NODOS

NODOS



Matriz 4.2.1

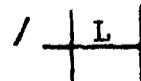
donde los flujos se concentran significativamente en los bloques diagonales. Si a esta agrupación de nodos agregamos el criterio de contigüidad espacial tenemos una buena base de información para la delimitación de regiones balanceadas de primer orden. De la misma manera para regiones de otros órdenes.

Tomando nuevamente una fila (correspondiente a una región J) de la matriz 4.1.i tenemos los flujos del bien i originados en la región J con destino a todas las demás regiones. Aquí podemos ver los mercados de la región para ese bien y si normalizamos dividiendo el flujo a cada región por el total de los flujos del bien i originados en la región podemos ver la medida en que la región depende de cada mercado.

Ejemplo:

	A	B	N	Σ
J	0,2	0,4		0,1	1.0

Si tomamos ahora una columna L de la matriz 4.1.i obtenemos el abastecimiento a la región, por origen, del bien i



	L
A	
B	
⋮	
N	
Σ	

Si normalizamos dividiendo cada celda por la demanda total del bien en L obtenemos los coeficientes de abastecimiento para la región L del bien i.

Podemos usar estos datos para proyectar los flujos ante un aumento en la demanda en L del bien dado.

Si proyectamos los flujos de esta forma estamos suponiendo que:

1) Se trata de un bien homogéneo; si es así podemos aplicar el mismo vector de coeficientes de abastecimiento cualquiera sea la entidad de la región que originó el aumento en la demanda del bien.

Si el bien no es homogéneo tendríamos que tener un vector de coeficientes de abastecimiento para cada elemento de L y aplicar el vector correspondiente al elemento que originó el aumento en la demanda para poder proyectar los flujos.

2) Los coeficientes son fijos para cualquier nivel de demanda en L o sea, los canales de oferta son fijos.

Este supuesto puede ser erróneo por razones como:

- a) las capacidades de algún origen pueden agotarse antes que otras; en estos casos para ciertos niveles de demanda los canales de oferta cambiarían;
- b) si el aumento en la demanda es chico puede resultar ineficiente dividir en varios orígenes un envío pequeño; puede ser más eficiente traer todo el envío de un sólo origen. Esto no sería así si la función de costo de transporte fuera lineal y homogénea (empieza en cero) y no hay otros gastos fijos (trámites, carga y descarga, etc.).

/A estos

A estos supuestos limitativos se suma que los datos sobre coeficientes de abastecimiento no están generalmente disponibles. Por ejemplo algunos autores los estiman suponiendo que el abastecimiento proviene en proporción a la producción de las regiones de origen.

Ejemplo:

	L
A	0,5
B	0,3
C	0,2

A produce el 50 por ciento de la producción total del bien dado

B produce el 30 por ciento

C produce el 20 por ciento.

es decir:
$$\alpha_{i}^{KL} = \frac{x_i^K}{\sum_J x_i^J}$$

donde x_i^J : producción del bien i en la región J; para una economía abierta deberían incluirse las importaciones en el denominador.

Si en la matriz 4 sumamos las filas de cada región o sea si agregamos los sectores de origen de los flujos de bienes obtendremos una matriz 4.2 de flujos totales interregionales de bienes.

	A	B	N
A				
B				
⋮				
N				

Matriz 4.2

/Esta matriz

Esta matriz nos describe el balance comercial de cada región. Las filas representan las exportaciones de cada región a las otras regiones del sistema y las columnas representan las importaciones de cada región con origen en las otras regiones del sistema.

De esta matriz podemos establecer en qué medida cada región depende de cada una de las otras para colocar su producción y en qué medida depende de las otras para el abastecimiento de su demanda.

4.2 Incorporación de otros flujos al análisis Determinación de Sub-sistemas regionales

Habiendo llegado a este nivel de agregación podemos considerar que estamos frente a un sistema cuyos elementos componentes son las regiones.

Así como tenemos una matriz de flujos de bienes podemos tener matrices de otros flujos tales como:

- . matrices de flujos financieros
- . matrices de flujos de población
 - migraciones
 - movimientos transitorios
- . matrices de flujos de comunicación
 - telefónica
 - telegráfica
 - correspondencia, etc.
- . matrices de flujos de información

Hasta aquí partíamos de regiones ya delimitadas, es decir del conocimiento de los elementos espaciales que las componen y construíamos un sistema interregional considerando las relaciones entre los sub-sistemas regionales dados.

Ahora nos plantearemos llegar a delimitar los sub-sistemas que componen el sistema interregional partiendo de las relaciones entre los elementos espaciales que componen el sistema total, es decir las relaciones entre las unidades menores del sistema. Por ejemplo a partir de las relaciones entre centros, áreas, provincias o estados de un país, llegar a agruparlos en un conjunto de regiones.

a) En primer lugar utilizaremos una técnica algo rudimentaria denominada análisis del eslabón principal (first linkage analysis).

/Supongamos que

Supongamos que definimos como elementos a las provincias que componen una nación. Nuestro propósito será determinar los grupos de provincias que forman los sistemas regionales.

Partamos de una matriz de flujos interprovinciales, por ejemplo una matriz de flujos migratorios interprovinciales.

$$M = \begin{array}{c|cccc|c} & 1 & 2 & \dots & n & \\ \hline 1 & 0 & M_{12} & & M_{1n} & E_1 \\ 2 & M_{21} & 0 & & M_{2n} & E_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ n & M_{n1} & M_{n2} & \dots & 0 & E_n \\ \hline & I_1 & I_2 & \dots & I_n & \end{array}$$

- M_{ij} : migraciones de la provincia i a la j ($i, j = 1 \dots n$)
- E_i : total de emigración de i
- I_i : total de inmigración a i .

Como consideramos sólo las migraciones interprovinciales y no los movimientos de población dentro de cada provincia, la diagonal de la matriz estará compuesta de ceros.

Normalizamos estos datos de la siguiente forma: en lugar de M_{ij}

pondremos $m_{ij} = \frac{M_{ij}}{E_i}$

m_{ij} nos dice la proporción de las migraciones de la provincia i que tuvieron destino en la provincia j

$$m = \begin{array}{c|cccc|c} & 1 & 2 & \dots & n & \Sigma \\ \hline 1 & 0 & m_{12} & & m_{1n} & 1 \\ 2 & m_{21} & 0 & & m_{2n} & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ n & m_{n1} & m_{n2} & \dots & 0 & 1 \\ \hline \end{array}$$

/Para usar

Para usar el método del eslabón principal armamos una nueva matriz de la siguiente forma:

en cada fila de la matriz m buscamos el coeficiente más alto y ponemos 1 en ese lugar y ceros en todos los demás; o sea la nueva matriz h tendrá coeficientes

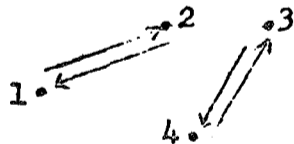
$$h_{ij} \left\{ \begin{array}{l} = 1 \text{ para } \max_j (m_{ij}); (j = 1 \dots n) \\ = 0 \text{ para todos los demás} \end{array} \right\} (i = 1 \dots n)$$

ejemplo:

$$m = \begin{array}{c|cccc} & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 0 & 0.5 & 0.2 & 0.3 \\ 2 & 0.6 & 0 & 0.2 & 0.2 \\ 3 & 0.2 & 0.3 & 0 & 0.5 \\ 4 & 0.1 & 0.2 & 0.7 & 0 \end{array}$$

$$h = \begin{array}{c|cccc} & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 4 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{array}$$

Representamos esta matriz en un gráfico de la forma siguiente:

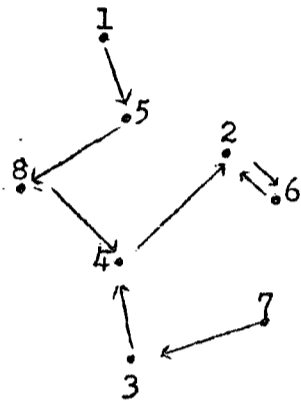


Los nodos representan los elementos del sistema y estos estarán conectados con una flecha cuando el valor correspondiente de la matriz sea 1.

En este ejemplo simple tenemos claramente dos grupos de provincias que forman dos sistemas regionales: las provincias 1 y 2 y las provincias 3 y 4.

/Puede ocurrir

Puede ocurrir que, en un caso concreto no podamos descomponer el sistema en sub-sistemas, tal como en el siguiente ejemplo:



	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	0	0	1	0	0	0
2	0	0	0	0	0	1	0	0
3	0	0	0	1	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	0	0	1	0	0	0	0

En estos casos, podemos tomar uno de varios caminos:

- 1) Aplicar el mismo criterio de identificación de subsistemas, pero con matrices de otros flujos como los mencionados anteriormente. En este caso se plantea el problema de ponderar la importancia de distintos flujos de acuerdo a los objetivos de la regionalización, o de buscar una síntesis (índice complejo) de interacción entre nodos. Esto es tanto más importante si distintos flujos dan resultados disímiles.
- 2) Adoptar algún otro criterio de identificación.
- 3) Concluir que el sistema está altamente integrado y no se puede descomponer en subsistemas significativos.

En la aplicación de este método hay que tener siempre in mente sus limitaciones si se aplica como método único (arbitrariedad al elegir el máximo eslabón, aún cuando éste pueda ser relativamente poco importante, o aún cuando el segundo en orden de importancia difiere muy poco del primero, etc., etc.), así como el hecho de que se orienta a la identificación de regiones polarizadas.

/b) Modelos

b) Modelos gravitatorios y potenciales en la determinación de regiones

La utilización de los modelos gravitatorios potenciales en la delimitación de regiones implica la determinación de regiones polarizadas (es decir un área que se organiza en torno a un centro).

Originariamente la concepción de los modelos gravitatorios derivó en forma directa de la extensión de leyes de física newtoniana al campo de la vida social y económica.

Es importante dejar claro de entrada que tanto en las ciencias naturales como en las sociales son las masas las que son objeto de investigación y no las partes individuales que la componen. Los modelos gravitatorios consideran la región como un todo que se estructura de acuerdo a ciertos principios que gobiernan en forma total el nivel de comportamiento de las partes individuales. Las relaciones interregionales se conciben como relaciones entre masas. Los principios generales gobiernan la frecuencia e intensidad de tales interacciones y por ello modulan el comportamiento de las partes individuales dentro de cada masa.

La interacción entre masas depende en forma directa de la magnitud de dichas masas y varía inversamente con las distancias que las separa.

Stewart,^{1/} siguiendo la fórmula de fuerza gravital define la fuerza demográfica (F) dada por la siguiente expresión

$$F = G \frac{P_i P_j}{d_{ij}^2}$$

- P_i = Población área i
 P_j = Población área j
 d_{ij} = distancia entre i y j
G = constante.

El concepto de energía demográfica es definido por Stewart como

$$E = G \frac{P_i P_j}{d_{ij}}$$

donde la única diferencia con la fórmula anterior es el exponente de la distancia.

^{1/} Stewart John, "Demographic Gravitation: Evidence and Applications" Sociometry, Vol. 11 (febrero y mayo 1948).

/Estos conceptos

Estos conceptos son similares al concepto de Interacción entre i y j (I_{ij}) deducida por Isard ^{1/} partiendo del punto de vista probabilístico

$$I_{ij} = G \frac{P_i P_j}{d_{ij}^b}$$

donde la distancia aparece con un exponente b que en el caso particular de $b = 2$ será igual al concepto de fuerza demográfica y cuando $b = 1$, a la energía demográfica de Stewart. ^{2/}

Podemos calcular la interacción de i con todas las demás n áreas es decir

$$I_{i1} + I_{i2} + \dots + I_{in} = G \frac{P_i P_1}{d_{i1}^b} + G \frac{P_i P_2}{d_{i2}^b} + \dots + G \frac{P_i P_n}{d_{in}^b}$$

o bien

$$\sum_{j=1}^n I_{ij} = G \sum_{j=1}^n \frac{P_i P_j}{d_{ij}^b}$$

Dado que podemos sacar P_i factor común en la parte derecha de la ecuación y dividir ambos términos por P_i tendremos

$$\frac{\sum_{j=1}^n I_{ij}}{P_i} = G \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{d_{ij}^b}$$

^{1/} Isard, Walter, Métodos de Análisis Regional, Ariel, Barcelona, 1971, Cap. 11.

^{2/} En una gran cantidad de investigaciones empíricas realizadas en diferentes países se ha asignado distintos valores al exponente de la distancia; constituye un tema de discusión cuál es el valor apropiado para este exponente en el cálculo de la interacción entre áreas, variando con las áreas de que se trate y el propósito específico de la investigación (ver Isard op. cit., p. 523).

Por lo tanto adoptaremos la forma general b .

Por otra parte la distancia puede ser medida de distintas maneras: distancia lineal, distancia por determinados medios de transporte o promedio ponderado de distintos medios, distancia económica (en costo de transporte, etc.).

/El numerador

El numerador del lado izquierdo de la ecuación es la interacción total de i respecto a todas las áreas, la cual, dividida por la población de i nos da la interacción de i con todas las áreas per cápita o más estrictamente en términos de unidad de masa de i ^{1/}. La interacción sobre estas bases se la designa Potencial de i (iV)

o sea,

$$iV = G \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{d_{ij}}$$

Este concepto nos refleja una medida de la influencia ejercida sobre un punto i del territorio por el conjunto de los otros puntos.

Dada la posibilidad de calcular el potencial total para cada punto, o, en términos prácticos, para cada área relevante de un país o sistema interregional, se pueden construir mapas de líneas de equipotenciales uniendo los puntos con igual valor de V . Estas líneas tienden a cerrarse en torno a centros nodales, y el valor será decreciente a medida que aumenta la distancia de estos centros. Es decir, a medida que aumenta la distancia a un centro disminuye el valor de los potenciales hasta llegar a un punto en que empieza nuevamente a crecer por la influencia de otro centro nodal. Los puntos x para los que se cumple la igualdad:

$$\frac{P_i}{d_{xi}} = \frac{P_j}{d_{xj}}$$

nos dan el límite de las zonas de atracción del centro i y del centro j .

Es decir que los límites de las regiones polarizadas que tratamos de determinar con este método están dadas por una línea equipotencial apartándonos de la cual los valores de los potenciales crecen en todas las direcciones.

^{1/} La masa ha sido medida de distintas formas de acuerdo a los propósitos específicos de la investigación que se encara. Ver Isard op. cit. p. 519.

Se han realizado numerosos estudios empíricos donde se muestra que existe una alta correlación entre los potenciales y la intensidad de los flujos de bienes, personas, comunicaciones, etc.^{1/} Por esta razón los trabajos de delimitación de regiones utilizando los modelos potenciales suelen completarse con una verificación de los resultados alcanzados analizando los flujos entre los centros nodales y las áreas de influencia de las regiones determinadas. Si existe un claro predominio de los flujos con el centro correspondiente se tiende a confirmar los resultados, sirviendo además para corregir y precisar los límites regionales.^{2/}

1/ Ver Isard op. cit., Cap 11.

2/ Resulta de particular interés en este sentido el trabajo del Consejo Federal de Inversiones, Relevamiento de la Estructura Regional Argentina, Instituto Di Tella, Buenos Aires 1965.

/5. Insittio

5. Insumo-producto para una región abierta

5.1 Como parte de la matriz de contabilidad social

Si a partir de la matriz de contabilidad social para una región abierta (matriz 1) realizamos las siguientes operaciones:

- a) Agregamos los componentes de la demanda final por usos y eventualmente en un único vector por sector de origen:

$$Y_i = E_i + C_i + I_i \quad (i=1, \dots, n)$$

- b) Agregamos los elementos de valor agregado y depreciación para obtener el valor agregado bruto por sector:

$$VAB_j = VA_j + d_j \quad (j=1, \dots, n)$$

- c) Ignoramos los procesos de distribución del ingreso y de financiamiento de la inversión (y sus correspondientes submatrices) así como los coeficientes de ahorro.
- d) Ignoramos el sector gobierno como sector productivo (en los términos que ha sido definido en las páginas anteriores), obtenemos el siguiente cuadro, denominado comúnmente como Cuadro de insumo-producto:

ORIGEN \ DESTINO	DEMANDA INTERMEDIA		DEMANDA FINAL				PRODUCCION BRUTA E IMPORTACIONES
	1	2	EXPORTACIONES	CONSUMO	INVERSION BRUTA	Σ	
SECTOR 1	V_{11}	V_{12}	E_1	C_1	I_1	Y_1	X_1
SECTOR 2	V_{21}	V_{22}	E_2	C_2	I_2	Y_2	X_2
IMPORTACIONES	V_{x1}	V_{x2}	-	C_M	I_M	Y_M	M
VALOR AGREGADO	VAB_1	VAB_2					
PRODUCC. BRUTA	X_1	X_2					

/De este

De este cuadro se derivan las siguientes relaciones:

(1) de utilización de la producción

$$1.1 \quad X_i = \sum_j V_{ij} + E_i + C_i + I_i = V_i + Y_i \quad (i = 1, \dots, n)$$

$$1.2 \quad X = \sum_j X_j = \sum_i V_i + \sum_i Y_i = V^N + Y^N$$

(donde el superíndice N indica el origen nacional de los bienes)

(2) de componentes del costo de producción

$$2.1 \quad X_j = \sum_i V_{ij} + V_{xj} + VAB_j \quad (j=1, \dots, n)$$

$$2.2 \quad X = \sum_j X_j = V^N + V^M + VAB$$

(donde el superíndice M indica el origen importado de los bienes)

En particular nos interesará concentrarnos en el sistema de ecuaciones

1.1:

$$(1.1) \quad \begin{aligned} X_1 &= V_{11} + V_{12} + \dots + V_{1n} + Y_1 \\ X_2 &= V_{21} + V_{22} + \dots + V_{2n} + Y_2 \\ &\vdots \\ X_n &= V_{n1} + V_{n2} + \dots + V_{nn} + Y_n \end{aligned}$$

5.2 Como modelo proyectivo

Si en la expresión (1.1) dividimos y multiplicamos cada flujo V_{ij} por X_j (nivel de producción del sector j), y reemplazamos la expresión:

$$a_{ij} = \frac{V_{ij}}{X_j} \quad \text{donde } a_{ij} \text{ expresa el flujo de bienes originado en el sector } i \text{ con destino en el sector } j \text{ por unidad de producción del sector } j \text{ obtenemos la forma equivalente:}$$

$$X_1 = a_{11}$$

$$\begin{aligned}
 X_1 &= a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1n} X_n + Y_1 \\
 X_2 &= a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2n} X_n + Y_2 \\
 &\vdots \\
 X_n &= a_{n1} X_1 + a_{n2} X_2 + \dots + a_{nn} X_n + Y_n
 \end{aligned}
 \tag{1.1.1}$$

Despejando las demandas finales:

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= (1 - a_{11}) X_1 - a_{12} X_2 - \dots - a_{1n} X_n \\
 Y_2 &= -a_{21} X_1 + (1 - a_{22}) X_2 - \dots - a_{2n} X_n \\
 &\vdots \\
 Y_n &= -a_{n1} X_1 - a_{n2} X_2 - \dots + (1 - a_{nn}) X_n
 \end{aligned}
 \tag{1.1.2}$$

Estos dos últimos sistemas de ecuaciones, escritos en forma matricial:

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} & \delta X = a X + Y
 \end{aligned}
 \tag{1.1.1)'$$

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} (1 - a_{11}) & \dots & -a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ -a_{n1} & \dots & (1 - a_{nn}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} & \delta Y = (I - a) X
 \end{aligned}
 \tag{1.1.2)'$$

donde Y : vector de demanda final (n x 1)

I : matriz identidad

a : matriz de coeficientes técnicos (n x n)

X : vector de producción (n x 1)

La matriz (I-a) es denominada matriz de Leontief.

/Suponiendo ahora

Suponiendo ahora que hemos proyectado por diversos métodos los niveles de demanda final que el sistema deseará en un período futuro, podemos calcular los requerimientos totales de producción necesarios para sostener tales demandas.

Tal cómputo puede hacerse invirtiendo la matriz de Leontief:

$$(I - a)^{-1} Y = X$$

o por vía iterativa.

A continuación damos un ejemplo.

Supongamos que la matriz de flujos de nuestro caso es, para el año base, como sigue:

	1	2	3	Y	X
1	10	6	16	18	50
2	5	18	32	5	60
3	20	30	8	22	80
VA	15	6	24		
X	50	60	80		

La matriz de coeficientes técnicos será:

$$a = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.4 \\ 0.4 & 0.5 & 0.1 \end{bmatrix}$$

Cómputo de los coeficientes de requerimientos directos e indirectos por el método de inversión de la matriz de Leontief

En nuestro ejemplo, la matriz de Leontief estará dada por:

$$(I - a) = \begin{bmatrix} 1 - 0.2 & -0.1 & -0.2 \\ -0.1 & 1 - 0.3 & -0.4 \\ -0.4 & -0.5 & 1 - 0.1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.8 & -0.1 & -0.2 \\ -0.1 & 0.7 & -0.4 \\ -0.4 & -0.5 & 0.9 \end{bmatrix}$$

/I - a)'

$$(I - a)' = \begin{bmatrix} 0.8 & -0.1 & -0.4 \\ -0.1 & 0.7 & -0.5 \\ -0.2 & -0.4 & 0.9 \end{bmatrix}$$

Determinante

$$|I - a| = 0,504 - 0,016 - 0,010 - 0,056 - 0,160 - 0,009 = 0,253$$

Matriz adjunta

$$\text{Adj } (I - a)' = \begin{bmatrix} \begin{vmatrix} 0.7 & -0.5 \\ -0.4 & 0.9 \end{vmatrix} & - \begin{vmatrix} -0.1 & -0.5 \\ -0.2 & 0.9 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} -0.1 & 0.7 \\ -0.2 & -0.4 \end{vmatrix} \\ \begin{vmatrix} -0.1 & -0.4 \\ -0.4 & 0.9 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} 0.8 & -0.4 \\ -0.2 & 0.9 \end{vmatrix} & - \begin{vmatrix} 0.8 & -0.1 \\ -0.2 & -0.4 \end{vmatrix} \\ \begin{vmatrix} -0.1 & -0.4 \\ 0.7 & -0.5 \end{vmatrix} & - \begin{vmatrix} 0.8 & -0.4 \\ -0.1 & -0.5 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} 0.8 & -0.1 \\ -0.1 & 0.7 \end{vmatrix} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.43 & 0.19 & 0.18 \\ 0.25 & 0.64 & 0.34 \\ 0.33 & 0.44 & 0.55 \end{bmatrix}$$

Matriz inversa

$$(I - a)^{-1} = \frac{1}{0.253} \begin{bmatrix} 0.43 & 0.19 & 0.18 \\ 0.25 & 0.64 & 0.34 \\ 0.33 & 0.44 & 0.55 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.7 & 0.75 & 0.71 \\ 0.98 & 2.53 & 1.34 \\ 1.30 & 1.73 & 2.17 \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{bmatrix}$$

Siendo A_{ij} : coeficiente de requerimientos directos e indirectos de producción del sector i para satisfacer una unidad de demanda final del producto del sector j .

/Cómputo de

Cómputo de los requerimientos directos e indirectos por vía iterativa

Supongamos que nuestro vector de demanda final deseada es

$$\bar{Y}_1 = 1 ; \bar{Y}_2 = 0 ; \bar{Y}_3 = 0$$

Leyendo la matriz de coeficientes técnicos de nuestro ejemplo, vemos que para producir una unidad del bien 1 se requieren 0.2 unidades del mismo bien 1; 0.1 unidades del bien 2 y 0.4 unidades del bien 3. Estos representan los requerimientos directos de insumos. Pero dichos requerimientos deben ser producidos a su vez, para lo cual requieren insumos. Por ejemplo, para producir las 0.2 unidades del bien 1 necesitaremos adicionalmente:

$$\begin{aligned} (0.2) (0.2) &= 0.04 \text{ unidades del bien 1} \\ (0.2) (0.1) &= 0.02 \quad " \quad " \quad 2 \\ (0.2) (0.4) &= 0.08 \quad " \quad " \quad 3 \end{aligned}$$

igualmente para los otros requerimientos directos. Estos valores están presentados en las columnas de la tabla iterativa correspondientes a la "segunda rueda de repercusiones". Si sumamos los requerimientos de esta rueda podemos pasar a una tercera, etc.

Obtenemos así una serie decreciente de requerimientos (por ser los $a_{1j} < 1$) que converge a un valor finito. Para nuestro caso, en que sólo requerimos una unidad adicional del bien 1, los requerimientos directos e indirectos totales obtenidos corresponderán a los coeficientes A_{11} , A_{21} y A_{31} respectivamente.

Supuestos del modelo

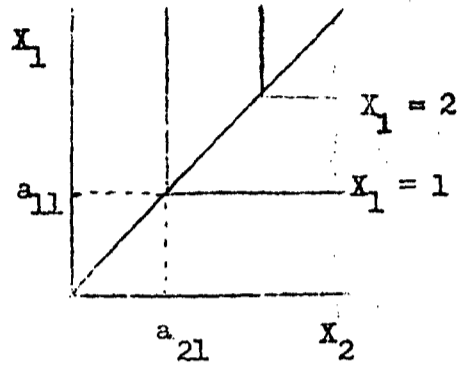
1. Cada sector produce un solo bien y usa un solo proceso de producción.
2. Las funciones de producción quedan definidas por los siguientes supuestos:
 - a) Los insumos son utilizados en proporciones fijas (no hay sustitución)

/Tabla de

TABLA DE CALCULO DE REPERCUSIONES DIRECTAS E INDIRECTAS POR METODO ITERATIVO

Sec- to- res	Reper- eu- sion directa	Segunda rueda reparcusión indirecta			Tercera rueda reparcusión indirecta			Cuarta rueda reparcusión indirecta			Σ				
		1(0.2)	2(0.1)	3(0.4)	Σ	1 (0.13)	2 (0.21)	3 (0.04)	Σ	1 (0.081)		2 (0.144)	3 (0.274)	Σ	
1	1	0.2	0.04	0.01	0.08	0.13	0.026	0.021	0.034	0.081	0.0162	0.0144	0.0348	0.0654	1.4764
2	0	0.1	0.02	0.03	0.16	0.21	0.013	0.053	0.068	0.144	0.0081	0.0432	0.0696	0.1209	0.5749
3	0	0.4	0.08	0.05	0.04	0.17	0.052	0.105	0.017	0.174	0.0324	0.0720	0.0174	0.1218	0.8658

27



- b) Hay rendimientos constantes a escala; no hay economías externas.
3. Cuando se usa con fines de proyección se supone además que la estructura tecnológica y de relaciones interindustriales no cambiará en el período de la proyección.

6. Insumo-producto para un conjunto de regiones

Partimos ahora de la matriz de contabilidad interregional (matriz 2 Pag. 16) y mediante un reordenamiento y agregación conveniente de filas y columnas obtenemos la siguiente tabla de Insumo-Producto interregional.

		Demanda Intermedia						Demanda Final			
		Región A		Región B		Región C		A	B	C	Producción
		1	2	1	2	1	2				
Región A	1	v_{11}^{AA}	v_{12}^{AA}	v_{11}^{AB}	v_{12}^{AB}	v_{11}^{AC}	v_{12}^{AC}	y_1^{AA}	y_1^{AB}	y_1^{AC}	x_1^A
	2	v_{21}^{AA}	v_{22}^{AA}	v_{21}^{AB}	v_{22}^{AB}	v_{21}^{AC}	v_{22}^{AC}	y_2^{AA}	y_2^{AB}	y_2^{AC}	x_2^A
Región B	1	v_{11}^{BA}	v_{12}^{BA}	v_{11}^{BB}	v_{12}^{BB}	v_{11}^{BC}	v_{12}^{BC}	y_1^{BA}	y_1^{BB}	y_1^{BC}	x_1^B
	2	v_{21}^{BA}	v_{22}^{BA}	v_{21}^{BB}	v_{22}^{BB}	v_{21}^{BC}	v_{22}^{BC}	y_2^{BA}	y_2^{BB}	y_2^{BC}	x_2^B
Región C	1	v_{11}^{CA}	v_{12}^{CA}	v_{11}^{CB}	v_{12}^{CB}	v_{11}^{CC}	v_{12}^{CC}	y_1^{CA}	y_1^{CB}	y_1^{CC}	x_1^C
	2	v_{21}^{CA}	v_{22}^{CA}	v_{21}^{CB}	v_{22}^{CB}	v_{21}^{CC}	v_{22}^{CC}	y_2^{CA}	y_2^{CB}	y_2^{CC}	x_2^C
VAB		v_{AB1}^A	v_{AB2}^A	v_{AB1}^B	v_{AB2}^B	v_{AB1}^C	v_{AB2}^C				
Producción Bruta		x_1^A	x_2^A	x_1^B	x_2^B	x_1^C	x_2^C				

A esta tabla hemos llegado tomando la matriz 3.1.1 de relaciones inter-industriales-interregionales, consolidando las matrices 3.1.4 y 3.1.6 en el vector de valor agregado y agregando las matrices 3.1.2 y 3.1.3 en la matriz de demanda final. Hemos ignorado el sector externo y el sector gobierno al solo fin de facilitar la exposición.

Las ecuaciones correspondientes a esta tabla son las siguientes:

1. Ecuaciones de destino de la producción

$$x_i^J = \sum_K \sum_j v_{ij}^{JK} + \sum_K y_i^{JK} = v_i^J + y_i^J \quad \begin{matrix} J = A, B, C \\ j = 1, 2 \end{matrix} \quad */$$

*/ No necesariamente todas las regiones tienen que tener el mismo número de sectores.

/2. Ecuaciones de

2. Ecuaciones de costo de producción

$$x_j^K = \sum_J \sum_i v_{ij}^{JK} + v_{AB}^K \quad \begin{array}{l} K = A, B, C \\ i = 1, 2 \end{array}$$

Definimos

$$b_{ij}^{JK} = \frac{v_{ij}^{JK}}{x_j^K}$$

como coeficientes técnico-geográfico, que nos indica la cantidad de producción del sector i ubicado en la región J utilizado por unidad de producción del sector j ubicado en la región K, siendo

$$\sum_J \sum_i b_{ij}^{JK} = 1 - v_{a_j}^K$$

Reemplazando los coeficientes técnico-geográficos en las ecuaciones de destino de la producción y despejando la demanda final obtenemos:

$$y_i^J = x_i^J - \sum_K \sum_j b_{ij}^{JK} x_j^K \quad \begin{array}{l} i = 1, 2 \\ J = A, B, C \end{array}$$

En forma matricial

$$Y = [I - b] X$$

donde:

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1^A \\ Y_2^A \\ Y_1^B \\ Y_2^B \\ Y_1^C \\ Y_2^C \end{bmatrix} \quad X = \begin{bmatrix} X_1^A \\ X_2^A \\ X_1^B \\ X_2^B \\ X_1^C \\ X_2^C \end{bmatrix}$$

$$/I - b =$$

$$I - b = \begin{bmatrix} 1 - b_{11}^{AA} & -b_{12}^{AA} & \dots & -b_{12}^{AC} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ -b_{21}^{CA} & -b_{22}^{CA} & \dots & 1 - b_{22}^{CC} \end{bmatrix}$$

Dado un vector de demanda final localizado por región y sector de origen se puede computar un vector de requerimientos directos e indirectos de producción de cada sector en cada región.

$$X = [I - b]^{-1} Y$$

La utilización de este modelo para fines de proyección lleva implícitos una serie de supuestos que pasamos a explicitar.

En primer lugar es de suponer que el dato inicial esté dado bajo la forma de incrementos esperados en las demandas finales de las poblaciones y sectores productivos ubicados en cada una de las regiones (que a su vez habrían sido obtenidos en base a estimaciones de incrementos en el ingreso y en los planes de inversión en cada región), simbolizados por el vector.

$$Y^{\circ} = \begin{bmatrix} Y_1^{\circ A} \\ Y_2^{\circ A} \\ Y_1^{\circ B} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_2^{\circ C} \end{bmatrix}$$

Nótese que $Y_i^{\circ J}$ es la demanda de la población y sectores productivos ubicados en la región J realizan de bienes finales del sector i (sin especificación de origen).

Mientras que Y_i^J era la demanda que la población y sectores productivos de todo el sistema interregional realizan de bienes finales producidos por el sector i ubicado en la región J.

A partir de la tabla completa de Insumo-Producto interregional para el año base podemos obtener la siguiente información:

$$\frac{JK}{i} = \frac{Y_i^{JK}}{\sum_J Y_i^{JK}} = \frac{Y_i^{JK}}{Y_i^{\circ K}}$$

/que nos

que nos indica la proporción en que la demanda final de bienes del sector i que realiza la región K es abastecida por la región J , siendo por definición

$$\sum_J y_i^{JK} = 1$$

Estos coeficientes de abastecimiento de demanda final, que pueden ordenarse en tablas como la siguiente

		bien i , demanda final		
		A	B	C
A	=	y_i^{AA}	y_i^{AB}	y_i^{AC}
B		y_i^{BA}	y_i^{BB}	y_i^{BC}
C		y_i^{CA}	y_i^{CB}	y_i^{CC}
Σ		1	1	1

pueden utilizarse para localizar los pedidos de producción para satisfacer las demandas finales, como sigue:

$$\begin{aligned}
 Y_i^J &= y_i^{JA} Y_i^A + y_i^{JB} Y_i^B + y_i^{JC} Y_i^C \\
 &= Y_i^{JA} + Y_i^{JB} + Y_i^{JC} \quad \text{para } J = A, B, C \\
 &\quad \quad \quad i = 1, 2
 \end{aligned}$$

Matricialmente:

$$Y_i = [y_i] Y_i^o \quad (i = 1, 2)$$

siendo

$$Y_i = \lambda \begin{bmatrix} Y_i^A \\ Y_i^B \\ Y_i^C \end{bmatrix} \quad Y_i^o = \begin{bmatrix} Y_i^oA \\ Y_i^oB \\ Y_i^oC \end{bmatrix}$$

La utilización de estos coeficientes calculados con la información del año base para fines predictivos suponen:

/1. La estabilidad

1. La estabilidad de los canales de abastecimiento de bienes finales al utilizar las mismas proporciones que para el año base.
2. Que todos los sectores productivos o familias de una dada región utilizan los diversos canales de abastecimiento en la misma proporción que la región en su conjunto.

Es decir que cualquiera sea la estructura de destinos de los bienes de demanda final utilizados en una dada región su distribución por regiones de origen será la misma.

Este supuesto sería aceptable si, como expresa Chenery, puede pensarse que en cada región hay un "pool" para cada bien homogéneo donde se acumulan las importaciones y la cuota de producción local que permanece en la región y de donde se distribuye a los compradores de la región. En cuanto al bien no sea homogéneo y quienes utilicen el bien lo compren directamente este supuesto pierde validez.

En segundo lugar, los coeficientes técnico-geográficos pueden descomponerse en dos partes, la estructura tecnológica y la de abastecimiento.

El coeficiente técnico de insumo del bien i por unidad de producción del sector j de la región K está dado por

$$a_{ij}^K = \frac{\sum_j v_{ij}^{JK}}{x_j^K} = \sum_j b_{ij}^{JK} \quad \begin{array}{l} i, j = 1, 2 \\ K = A, B, C \end{array}$$

Esta información puede ser ordenada en la siguiente tabla:

Coeficientes técnicos

	A		B		C	
	1	2	1	2	1	2
1	A a_{11}	A a_{12}	B a_{11}	B a_{12}	C a_{11}	C a_{12}
2	A a_{21}	A a_{22}	B a_{21}	B a_{22}	C a_{21}	C a_{22}

/que contiene

que contiene una matriz tecnológica para cada una de las regiones las que son en principio diferentes, y pueden ser presentadas en la matriz tecnológica interregional:

$$a^* = \begin{bmatrix} a^A & 0 & 0 \\ 0 & a^B & 0 \\ 0 & 0 & a^C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}^A & a_{12}^A & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21}^A & a_{22}^A & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{11}^B & a_{12}^B & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{21}^B & a_{22}^B & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_{11}^C & a_{12}^C \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_{21}^C & a_{22}^C \end{bmatrix}$$

Resulta claro de esta matriz tecnológica interregional (que representa la tecnología del sistema nacional) que una misma actividad productiva realizada en distintas regiones es considerada como actividades diferentes.

La utilización de estos coeficientes para fines de proyección implica los supuestos comunes de Insumo-Producto.

De la misma tabla de Insumo-Producto interregional para el año base podemos obtener los coeficientes de abastecimiento de bienes intermedios dados por

$$r_{ij}^{JK} = \frac{v_{ij}^{JK}}{\sum_J v_{ij}^{JK}} = \frac{b_{ij}^{JK}}{\sum_J b_{ij}^{JK}} \quad \begin{matrix} (i, j = 1, 2) \\ (J, K = A, B, C) \end{matrix}$$

que representa la proporción en que el sector j de la región K se abastece de bienes del sector i desde la región J, siendo por definición

$$\sum_J r_{ij}^{JK} = 1$$

Con esta información tecnológica y de canales de abastecimiento cada coeficiente técnico-geográfico puede ser descompuesto de la siguiente manera:

$$r_{ij}^{JK} =$$

$$b_{ij}^{JK} = \frac{v_{ij}^{JK}}{x_j^K} = \left(\frac{v_{ij}^{JK}}{\sum_j v_{ij}^{JK}} \right) \cdot \left(\frac{\sum_j v_{ij}^{JK}}{x_j^K} \right) = r_{ij}^{JK} \cdot a_{ij}^K$$

Vemos entonces que la utilización de la matriz $[I - b]$ para fines de proyección implica no sólo la permanencia de las estructuras técnicas sino también la permanencia de los canales de abastecimiento del año base.

Si, tal como hiciéramos para el caso de la demanda final suponemos, por falta de información que:

$$r_{ij}^{JK} = r_i^{JK} \quad \text{para que todos los } j$$

es decir que todos los sectores productivos de cada región tienen canales similares de abastecimiento para cada bien, el uso de este modelo para proyección tendrá esta limitación adicional.

Matricialmente, la matriz de coeficientes técnico-geográfico podrá descomponerse como sigue:

$$b = [r] [a^*] = \begin{bmatrix} r_1^{AA} & 0 & r_1^{AB} & 0 & r_1^{AC} & 0 \\ 0 & r_2^{AA} & 0 & r_2^{AB} & 0 & r_2^{AC} \\ r_1^{BA} & 0 & r_1^{BB} & 0 & r_1^{BC} & 0 \\ 0 & r_2^{BA} & 0 & r_2^{BB} & 0 & r_2^{BC} \\ r_1^{CA} & 0 & r_1^{CB} & 0 & r_1^{CC} & 0 \\ 0 & r_2^{CA} & 0 & r_2^{CB} & c & r_2^{CC} \end{bmatrix} \cdot [a^*]$$

Aún más restrictivo sería suponer que existe un "pool" común para cada bien en cada región ya sea para uso intermedio o para uso final, es decir, que los coeficientes

$$\frac{r_{ij}^{JK}}{y_i} = r_i^{JK}$$

lo cual agrega una nueva limitación al uso del modelo para fines predictivos. (En adelante utilizaremos la denominación r_i^{JK} para ambos coeficientes).

/En este

En este caso, para la construcción de los coeficientes técnico-geográficos se supone que contamos con la información sobre la estructura tecnológica específica de cada región y los canales de abastecimiento para cada región en su conjunto. Esto último implica, a su vez, que se cuenta al menos con una matriz del tipo de la matriz 4 (ver página 23) de la cual se derivan los coeficientes de abastecimiento.

$$r_i^{JK} = \frac{f_i^{JK}}{\sum_J f_i^{JK}} \quad \begin{array}{l} i = 1, 2 \\ J, K = A, B, C \end{array}$$

siendo: f_i^{JK} : flujo agregado del bien i desde la región J a la región K .

Finalmente, es altamente probable que la información tecnológica existente se reduzca al conocimiento de la matriz de coeficientes técnicos agregada a nivel nacional. Esto nos obligará a suponer que

$$a^A = a^B = a^C = a$$

7. Utilización del modelo de insumo-producto para el análisis de impacto

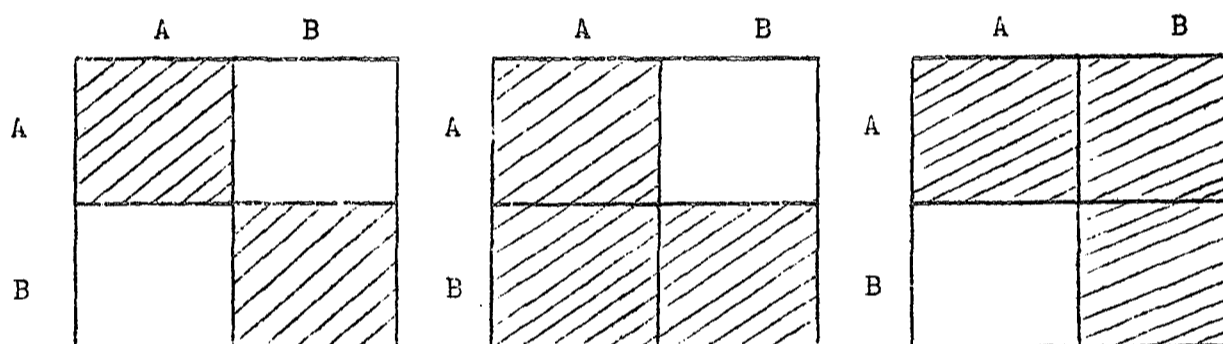
Pasamos ahora a considerar el siguiente problema:

Se desea conocer el impacto que el establecimiento de un nuevo complejo industrial (o el incremento autónomo de actividades preexistentes) en una determinada región tiene sobre dicha región. Denominaremos a este problema caso 1. El caso 2 implicará evaluar dicho impacto sobre el sistema de regiones.

Caso 1.1.

Se supone que no hay retroalimentación interregional a partir de la región bajo estudio.

Esta situación corresponde a cualesquiera de las siguientes estructuras interregionales (para un sistema de dos regiones).



Estas matrices contienen los coeficientes técnico-geográficos y las submatrices no sombreadas implica que los coeficientes correspondientes son nulos o no relevantes.

Supongamos que el nuevo complejo estará localizado en la región A.

Un complejo es una actividad combinada representada por un vector de insumos y productos. Nos concentraremos en los insumos a fin de determinar el llamado "efecto hacia atrás".

Supongamos que el vector de insumos del complejo ha sido convertido a unidades monetarias y agrupado de acuerdo a la clasificación sectorial de la matriz ΔY^A . También necesitaremos información sobre los coeficientes de abastecimiento de la región que en nuestro caso particular podrán estar agregados para todos los orígenes externos a la región, por ejemplo:

$$r_i^{AA} + m_i^{BA} = 1 \quad (i = 1, \dots)$$

/Finalmente conocida

Finalmente conocida la estructura técnica a^A de la región (que puede suponerse idéntica a la nacional a) podemos construir la siguiente matriz de coeficientes técnico-geográficos:

		1	2
	1	b_{11}^{AA}	b_{12}^{AA}
	2	b_{21}^{AA}	b_{22}^{AA}
Resto del sistema		$b_{.1}^A$	$b_{.2}^A$
VA		va_1^A	va_2^A

El impacto en términos de requerimientos directos e indirectos de insumos producidos en la región estará dado por:

$$\Delta X^A = [I - b^A]^{-1} \Delta Y^A$$

Este impacto puede calcularse también por vía iterativa usando la matriz de coeficientes técnicos y la de coeficientes de abastecimiento. Así la ronda número k del impacto estará dada por

$$(\Delta_k X^A) = [r^{AA} \cdot a^A]^k r^{AA} (\Delta Y^A)$$

siendo:

ΔY^A los requerimientos directos de insumos del complejo ubicado en la región A.

$$r^{AA} = \begin{bmatrix} r_1^{AA} & 0 \\ 0 & r_2^{AA} \end{bmatrix}$$

y por tanto $r^{AA} (\Delta Y^A)$ será la parte de los insumos directos del complejo que son requeridos a la misma región.

El impacto total estará dado por

$$\Delta X^A = \sum_{k=0}^{\infty} (\Delta_k X^A)$$

/Bajo los

Bajo los supuestos de este caso y el procedimiento utilizado hasta ahora hay dos procesos de filtrado del impacto que aseguran la convergencia de las rondas sucesivas:

- a) el proceso de filtrado a través de las importaciones de bienes intermedios de otras regiones y del resto del mundo ($b_{.j}^A$)
- b) el proceso de filtrado a través de la parte del valor de la producción imputada al ingreso de los factores (va_j^A).

En la medida en que el supuesto de inexistencia de retroalimentación interregional no sea válido, el primer proceso de filtrado se verá en parte compensado por los procesos similares de filtrado de las otras regiones que impliquen un incremento en las exportaciones de la región A. Esto será analizado en más detalle en el caso 1.2.

En cuanto al segundo proceso de filtrado el procedimiento hasta ahora empleado supone la inexistencia del llamado efecto ingreso que pasamos ahora a considerar.

Los coeficientes de valor agregado va_j^A indican la proporción del valor de la producción del sector j de la región A que no se manifiesta como demanda de insumos intermedios sino que constituye el ingreso generado por unidad de dicha actividad.

A partir de los requerimientos totales de producción requeridos a las actividades productivas de la región A podemos calcular el incremento total de ingreso generado en la región dado por:

$$\Delta Y^A = va_c X_c + \sum_j va_j^A \cdot \Delta X_j$$

donde va_c y X_c corresponden al coeficiente de valor agregado y el nivel de actividad respectivamente, del nuevo complejo.

Este incremento en el ingreso puede a su vez inducir incrementos en la demanda final de bienes de consumo. Previamente deberá pasar por dos procesos de filtrado:

/c) proceso de

- c) proceso de filtrado vía transferencias de ingresos a otras regiones (tal como estaría reflejado en las matrices de transferencias de ingresos del tipo de 3.1.5).
- d) proceso de filtrado vía función de ahorros.

El ingreso disponible para gastos de consumo en la región A estaría dado por

$$\Delta y_d^A = (1 - \zeta^A - \mathcal{J}^A) \cdot \Delta ny^A$$

siendo

ζ^A = coeficiente de transferencias al resto del sistema de ingreso generado en la región A

\mathcal{J}^A = coeficiente de ahorro de ingreso generado en la región.

A partir de este dato de ingreso disponible deberíamos calcular el vector de demanda final a que daría lugar a través de los coeficientes de elasticidad - ingreso del consumo de cada bien.

Simultáneamente deberíamos introducir un quinto proceso de filtrado

- e) proceso de filtrado por importaciones de bienes de consumo dado por los coeficientes de abastecimiento de bienes de consumo.

Llegaríamos así al siguiente vector de incremento de demanda final inducida vía ingreso por el nuevo complejo:

siendo $\Delta c^A = [c^{AA}] \cdot \Delta y_d^A$

$$\Delta c^A = \begin{bmatrix} \Delta c_1^A \\ \Delta c_2^A \end{bmatrix}$$

$$[c^{AA}] = \begin{bmatrix} c_1^A & r_1^{AA} \\ c_2^A & r_2^{AA} \end{bmatrix}$$

A su vez este incremento en la demanda final requiere incrementos adicionales de producción de la región A para ser abastecido

$$\Delta x_{cs}^A = [I - b]^{-1} \Delta c^A$$

que deben agregarse a los requerimientos debidos al efecto hacia atrás.

/Pero estos

Pero estos nuevos requerimientos de producción generará un nuevo aumento en el ingreso que provocará un nuevo aumento en el consumo, etc., etc.

En la medida que los coeficientes de elasticidad ingreso no sean función del nivel de ingreso en el tramo considerado sería posible "internalizar" este efecto ingreso agregando una nueva fila y columna a la matriz b^A conteniendo los coeficientes de valor agregado y los coeficientes de consumo interno (descontado los filtrados) respectivamente.

En la siguiente tabla señalamos con X las vías por las cuales se filtra parte del efecto combinado del efecto hacia atrás y el efecto ingreso

		1	2	f
	1			
	2			
	f			
importación bienes intermed.		X	X	-
importación bienes consumo		-	-	X
ahorros		-	-	X
transferencias de ingresos		X	X	X

En la medida que los incrementos totales en los requerimientos supera la capacidad efectiva de producción de algunos sectores de la región ocurrirá una de dos cosas:

1. que la demanda excedente se filtre totalmente en forma de importaciones, lo que implicará un cambio en los coeficientes de abastecimiento (que implícitamente suponen capacidades ilimitadas)
2. que la demanda excedente induzca decisiones de ampliación de las capacidades regionales.

/Este segundo

Este segundo efecto, denominado efecto de capacidad, se traducirá en un vector de demanda de bienes de inversión (incluido construcción, maquinarias, etc.). Dicho vector, luego de pasar por el:

- f) proceso de filtrado a través de importaciones de bienes de inversión generará una demanda de requerimientos directos e indirectos de producción (con su correspondiente efecto de ingreso lateral)

$$\Delta X_I^A = [I - b^A]^{-1} \Delta I^A$$

Es de hacer notar que la concreción de este efecto no requiere necesariamente que aparezca una demanda excedente positiva. Podría ser suficiente con que la demanda se eleve a un cierto nivel crítico que induzca una ampliación de plantas existentes o la aparición de nuevas plantas que sustituyan importaciones. Esto implicaría un cambio en la estructura de la matriz b^A .

Otro componente del impacto, cuya medición es aún más difícil es el llamado efecto hacia adelante o efecto de polarización.

Para detectar este efecto es necesario trabajar con el vector que describe el complejo en la forma más desagregada posible (a nivel de bienes).

Básicamente entrarán en esta categoría aquellas actividades que procesan productos o subproductos del complejo. El impacto puede manifestarse de dos maneras:

- 1) que la producción de algún producto o subproducto del complejo introduzca alguna "novedad" en el sistema, ya sea por su mera existencia o por las condiciones económicas en que se realiza, induciendo la localización de nuevas actividades que utilizan dichos bienes como insumos.
- 2) que estas actividades existieran previamente pero a un nivel limitado por los volúmenes existentes de producción de alguno de los bienes referidos anteriormente.

En cualquier caso el impacto estaría dado por el incremento en la producción de la región A debido a la activación de estos procesos.

/Previamente deberíamos

Previamente deberíamos someter este efecto al

g) proceso de filtrado debido a la localización de las actividades insumidoras de los productos del complejo (vía exportación de bienes intermedios producidos por el complejo). Esto implicaría hacer estudios de localización que permitirían llegar a la determinación de un vector de insumos formado por los requerimientos directos del conjunto de actividades localizadas en la región A, atribuible a la aparición del complejo. A dicho vector se aplicaría nuevamente la matriz $[I - b^A]^{-1}$ donde la matriz b^A ha sido ampliada por las nuevas actividades (si éstas no existían) y/o corregida vía coeficientes de abastecimiento vía sustitución de importaciones etc., etc.

También relacionado con factores de localización estaría la atracción a la región de nuevas actividades debido a otras economías externas pecuniaras y tecnológicas generadas por el complejo y sus efectos de arrastre.

Otra faceta del impacto de la instalación de un complejo es la de su efecto sobre la ocupación del factor trabajo. Una vez considerados los requerimientos de producción directos, indirectos e inducidos, éstos podrían ser traducidos en requerimientos de trabajo mediante el uso de los coeficientes a_o^A .

$$\Delta A_o^A = \sum_j a_{oj}^A \cdot \Delta X_j^A$$

Según las condiciones generales de ocupación de la región, este incremento en la demanda de trabajo podrá inducir inmigraciones (como múltiplo de dicho incremento) que a su vez podrían ser convertidos en requerimientos de construcción de vivienda en base al análisis de las condiciones del mercado de vivienda en la región y a la aplicación de standards deseados. La aplicación de este plan de vivienda podría a su vez generar una nueva ronda de incremento de la producción.

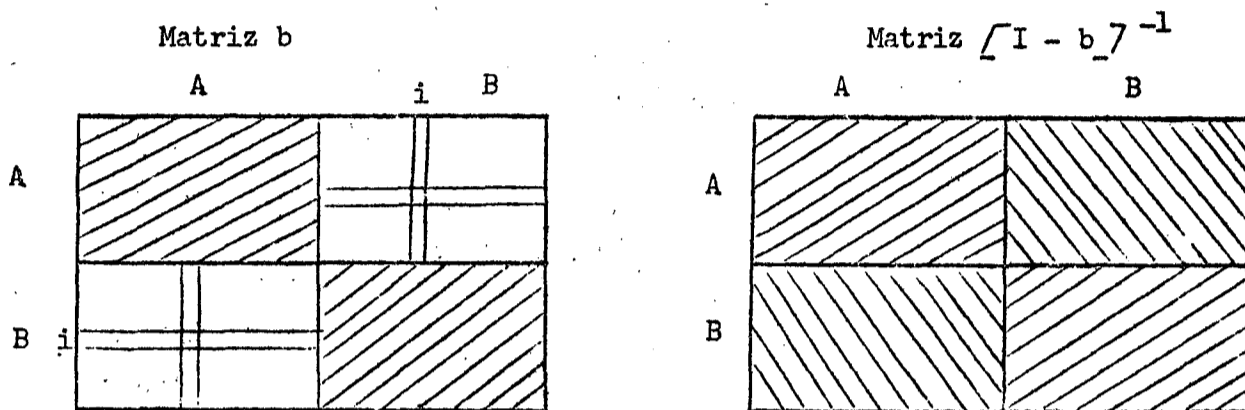
Caso 1.2.

Se supone que hay retroalimentación interregional

Analicemos en primer lugar la retroalimentación interregional vía proceso de filtrado por la importación de bienes intermedios (ver pág. 55).

/Esta situación

Esta situación corresponde a estructuras tales como:



Es condición suficiente para que un complejo instalado en la región A provoque una retroalimentación vía insumos a través de la región B, que exista una actividad en la región A (no independiente del resto de las actividades de la región) que insuma bienes importados de la región B y que algunas de las actividades de la región B directa o indirectamente impulsadas por esta exportación insuman a su vez bienes importados de la región A.

Si supusiéramos que no existe retroalimentación cuando en realidad la hay, calcularíamos el efecto hacia atrás como:

$$\Delta X^A = [I - b^A]^{-1} \cdot \Delta Y^A$$

En cambio en el cómputo debería haberse utilizado la matriz:

$$[I - b]^{-1} = \begin{bmatrix} A_{11}^{AA} & A_{12}^{AA} & A_{11}^{AB} & A_{12}^{AB} \\ A_{21}^{AA} & A_{22}^{AA} & A_{21}^{AB} & A_{22}^{AB} \\ \hline A_{11}^{BA} & A_{12}^{BA} & A_{11}^{BB} & A_{12}^{BB} \\ A_{21}^{BA} & A_{22}^{BA} & A_{21}^{BB} & A_{22}^{BB} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A^{AA} & A^{AB} \\ \hline A^{BA} & A^{BB} \end{bmatrix}$$

/Obteniendo:

Obteniendo:

$$\Delta X^A = \Gamma_A^{AA} \Delta Y^A$$

La diferencia entre ambas estimaciones nos dará el efecto neto de la retroalimentación vía insumo a través de la región B.

Similarmente podríamos analizar los procesos de filtrado vía importaciones de bienes de consumo y de inversión (ver pág. 56).

Básicamente consistiría en lo siguiente:

Las importaciones de bienes de consumo y de inversión (que A realiza de bienes producidos en B) inducidas por el complejo dan lugar a un incremento en la actividad productiva y por consiguiente el ingreso de la región B que, como consecuencia, efectuará importaciones de bienes intermedios y finales producidos en la región A. Este incremento en las exportaciones de A es el factor desencadenante de otra ronda de impacto inducido por el complejo.

Finalmente podríamos analizar los efectos de ingreso laterales de los dos procesos anteriores. Así como posibles retroalimentaciones vía transferencias de ingreso interregionales.

La intensidad relativa de cada uno de estos efectos dependerá de la estructura concreta de interrelación técnica y de canales de abastecimiento entre regiones.

Caso 2

Impacto sobre el sistema de regiones

En este caso nos interesa conocer el impacto que tendrá la localización de un complejo en una región dada sobre cada una de las otras regiones que forman el sistema, teniendo en cuenta las retroalimentaciones.

El desarrollo de este tema implicaría una reiteración, algo más compleja, de conceptos y procesos explicados en el caso 1. Por lo tanto, nos centraremos en la influencia que tiene la estructura de conectividad del sistema sobre la distribución espacial del impacto de un complejo ubicado en una región, limitándonos al estudio del efecto hacia atrás. Para ello observaremos las distintas formas que puede adoptar la matriz interregional de coeficientes de requerimientos directos (matriz de coeficientes técnico-geográficos) y las matrices de coeficientes de requerimientos directos e indirectos que aquellas implican. Es decir, nos interesa la conexión entre regiones vía flujos de ventas de insumos y también las conexiones entre regiones creadas indirectamente a través de una tercera.

a) Supongamos que tenemos una matriz de coeficientes de requerimientos directos del siguiente tipo:

	A	B	C
A			
B			
C			

/Es decir

Es decir que se trata de un sistema interregionalmente desconectado tanto directa como indirectamente. En este caso el impacto del complejo ubicado en cualquier región (suponiendo que el complejo no cambie la estructura de conectividad) quedará restringido al ámbito de dicha región.

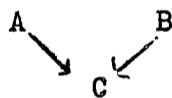
b) Supongamos que la matriz de coeficientes de requerimientos directos es de la siguiente forma:

	A	B	C
A			
B			
C			

Es decir que:

- A no requiere insumos de ninguna de las otras regiones
- B no requiere insumos de ninguna de las otras regiones
- C requiere insumos de A y de B.

Los flujos de ventas de insumos serían:



La correspondiente matriz de requerimientos directos e indirectos tendrá la misma forma que la de requerimientos directos dado que no se crean conexiones por vía indirecta.

Por lo tanto, como consecuencia de la estructura interregional de abastecimiento de insumos, el complejo:

/ - localizado en

- localizado en A limitará su impacto a la propia región, dado que un incremento en la producción en A no provocará incremento en la producción de las demás regiones vía demanda de insumos;
- localizado en B también limitará su impacto a la propia región;
- localizado en C filtrará parte de su impacto a las otras dos regiones, dado que un incremento en la producción en C requiere que las regiones A y B incrementen su producción para satisfacer el incremento en la demanda de insumos.

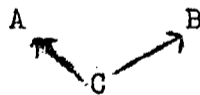
c)

	A	B	C
A			
B			
C			

Una matriz de requerimientos de esta forma implica que:

- A requiere insumos de C
- B requiere insumos de C
- C no requiere insumos de ninguna de las otras regiones

Los flujos de ventas de insumos serían:



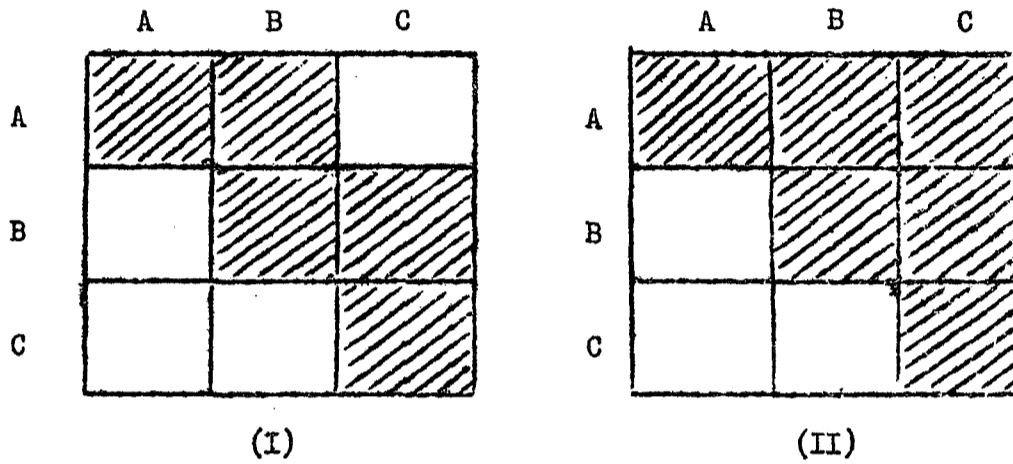
La matriz de requerimientos directos e indirectos tendría la misma forma que la de requerimientos directos.

Un complejo:

- localizado en A filtrará parte de su impacto a C
- localizado en B filtrará parte de su impacto a C
- localizado en C limitará su efecto a la propia región.

/d) la matriz

d) La matriz de requerimientos directos e indirectos tiene alguna de las siguientes formas:

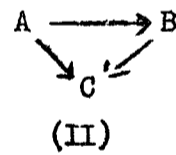
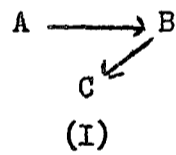


Es decir que en el caso (I):

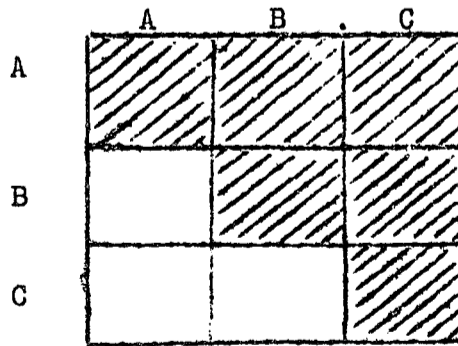
- A no requiere insumos de ninguna de las otras regiones
- B requiere insumos de A
- C requiere insumos de B

mientras que en el caso (II) la región C además requiere insumos de A.

Los flujos de ventas de insumos serían para cada caso:



Esto en cuanto a los requerimientos directos. Sin embargo, la matriz de requerimientos directos e indirectos será para ambos casos del tipo:



/ya que

ya que en el caso (I) se crea un requerimiento de C a A por vía indirecta a través de B. Es decir que si bien la submatriz de requerimientos directos de C a A es nula, como C demanda insumos de B, que a su vez demanda insumos de A, la producción en C indirectamente requiere insumos de A.

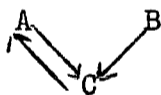
Por lo tanto, un complejo:

- localizado en A restringirá su impacto a esa región;
- localizado en B filtrará parte de su impacto a la región A;
- localizado en C transmitirá parte de su impacto a ambas regiones A y B.

e) La matriz de coeficientes de requerimientos directos es de la siguiente forma:

	A	B	C
A			
B			
C			

siendo los flujos de ventas de insumos



Esto implica una matriz de requerimientos directos e indirectos:

	A	B	C
A			
B			
C			

/ya que

ya que se agrega una conexión por vía indirecta entre B y A a través de C.

Un complejo:

- localizado en A transmitirá parte de su impacto a las otras dos regiones;
- localizado en B reducirá el impacto a su propia región;
- Localizado en C transmitirá parte de su impacto a las otras dos regiones.

f) Una matriz de requerimientos directos:

	A	B	C
A			
B			
C			

es decir con flujos de ventas de insumos:



implica una matriz de requerimientos directos e indirectos:

	A	B	C
A			
B			
C			

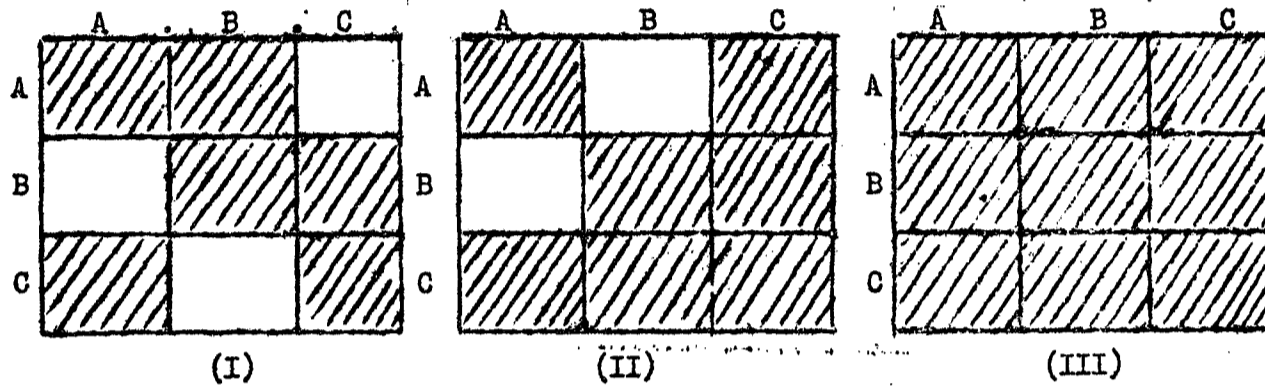
donde se agrega el requerimiento de B de insumos de A por vía indirecta a través de C.

Un complejo:

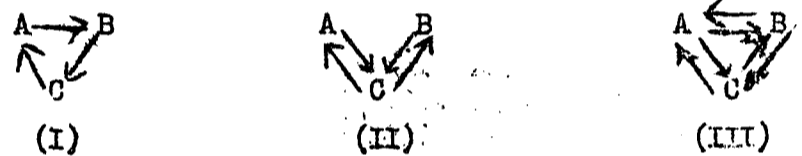
- localizado en A transmitirá parte del impacto a la región C;
- localizado en B transmitirá parte del impacto a las otras regiones;
- localizado en C transmitirá parte del impacto a la región A.

/g) Si tenemos

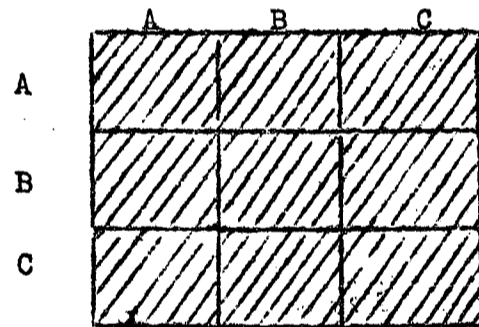
g) Si tenemos matrices de requerimientos directos de cualesquiera de las siguientes formas:



siendo por tanto los flujos de ventas de insumos:



originan una matriz de requerimientos directos e indirectos:



que muestran un sistema interregional fuertemente conectado, es decir que cada una de las regiones tienen posibilidad de arrastrar a todas y cada una de las otras en su crecimiento a través de la demanda de insumos.

En estos casos las tres regiones son equivalentes en el sentido de que la ubicación de un complejo en cualquiera de ellas implicará la difusión del impacto a todo el sistema, aunque la intensidad y distribución del impacto total pueda variar con la localización.

/Es interesante

Es interesante notar que aunque n-1 regiones sean independientes entre sí por vía directa, es suficiente con que una enésima región tenga vínculos en ambos sentidos con cada una de ellas para que el sistema pueda ser considerado fuertemente conectado.

Este tipo de análisis puede ser de utilidad para implementar políticas coherentes de estructuración espacial. Por ejemplo, en algunos de los casos vistos, no es suficiente con localizar un complejo en una región y llamarlo polo, para que esto prevenga un crecimiento más que proporcional de otras regiones ya desarrolladas vía filtraje del impacto. Además no es suficiente juntar varias regiones y decidir que una de ellas será el polo de ese conjunto. Tenemos que analizar la estructura de conectividad de ese subsistema para ver si efectivamente el "polo" arrastrará a las otras regiones componentes de ese subsistema. Este sería uno de los criterios para decidir cuál sería el polo de un subsistema (salvo que se prevean cambios exógenos importantes en la estructura de conectividad).

Es evidente que para cambiar la estructura de conectividad no es suficiente con modificar la infraestructura de comunicaciones (para provocar cambios deseados en los canales de abastecimiento) sino que hay que lograr una cierta complementariedad tecnológica, o interdependencia entre las estructuras de producción de las regiones que se desea interconectar.

Nótese que en la discusión precedente se ha supuesto que el complejo industrial era suficientemente "complejo" como para arrastrar la estructura industrial del sistema (alta difusión hacia atrás).

/Bibliografía básica

Bibliografía básica

Para la redacción de estas notas se utilizaron fundamentalmente las siguientes obras:

- Balboa, Manuel - Contabilidad Social, ILPES (Ed. Mimeo.),
Santiago, 1961.
- Coraggio, José L. y Rosa Alba Todaro.- Notas para un Curso de
métodos de análisis regional, C.I.D.U. (Ed.
Mimeo.), Santiago, 1968.
- Isard, Walter - Métodos de análisis regional, Ed. Ariel,
Ed. Barcelona, 1971.

