

Carlos Luis Leiva y la matriz de 1969

juan-rafael Vargas

Escuela de Economía, 2018

En diciembre de 1972

- Carlos Luis Leiva escribió
- *“A mis padres, cuyo sacrificio ha hecho posible la culminación de mis estudios”*
- En todas sus otras contribuciones, la inconclusa de este año incluida, habría incorporado a Zoila Cubero y a sus hijos
- Este año, era lector en una tesis sobre energía en hidrocarburos y contribuía ad honorem con el IICE en el estudio que él propuso sobre la nueva matriz insumo-producto/energía

Gratitudes

- Carlos Luis y sus compañeros las hicieron explícita para (entre otros) :
- Xinia María Hernández (sine qua non)
- Miguel Ángel Rodríguez, Director de Tesis, Fernando Naranjo, Víctor Hugo Céspedes, Jenaro Valverde y Federico Vargas; Philip Hughes (Matilde)
- Sección Industrial del BCCR, DGEC, INVU, CCSS, BNCR, AID
- Alberto Borges, Otón Solís, Minor Vargas, Víctor Vargas (estudiantes/encuestadores)

antecedentes

- A finales de los sesenta del siglo pasado, Otto Kikut enseñaba en su curso de Análisis Económico el estudio de la estructura de la economía desde una óptica microeconómica. Enseñaba insumo-producto, la función de producción de Leontief y la forma en que se integraba la base microeconómica a la macroeconomía. Por otra parte, Claudio González explicaba cómo no se podía calcular la protección efectiva, la mejor manera de ver la distorsión en el comercio internacional, sin una matriz de insumo-producto. Con esos antecedentes, Carlos Leiva y sus compañeros de tesis, la primera colectiva que se hizo en la Facultad, decidieron que había que calcular la matriz para Costa Rica.

antecedentes

- Se lanzaron en una aventura que sólo se hace cuando se es tan joven como ellos lo fueron. Hicieron dos encuestas, invirtieron una matriz de 35 por 35 mediante Matilde, la primera computadora científica que pisó el suelo costarricense e incorporaron algunos jóvenes estudiantes como encuestadores.
- A principios de 2018, todavía no se completaba el estudio aplicado de la nueva matriz de insumo-producto del país y esa tarea la coordinaba Carlos Leiva en el IICE.
- En el interín, Marcos Adamson y Nancy Montiel hicieron una revisión de los desarrollos cuantitativos y analizaron la paradoja de Leontief desde una base costarricense.
- Edgar Briceño y Marta Soto adaptaron el trabajo de Victor Bulmer-Thomas veinte años después.
- Henry Vargas, ahora el responsable de la contabilidad macroeconómica del país, se alió con sus compañeros David Cardoza y Rodrigo Briceño para calcular para Rosendo Pujol y sus gentes de Probus, la primera matriz regional que se elaboró en el Continente. Se ha aplicado a temas ambientales, tributarios y de contaminación

El Director de Tesis escribió

- “Lamento no estar en Costa Rica para la fecha de este evento, expreso mi admiración a Juan Rafael Vargas, Carlos Rodríguez y Carlos Luis Leiva por su extraordinario mérito de atreverse como estudiantes a preparar la primera tabla de insumo producto de Costa Rica como su Tesis de Grado.”
- “Lo hicieron con enorme capacidad y dedicación y se obtuvo un gran fruto. Me uno con mucho afecto y dolor al homenaje póstumo a Carlos Luis Leiva”
- “Felicitó a la Escuela por la realización de este evento”
- “Mi saludo afectuoso a todos”

Año 1969

- Se disponía de estadísticas básicas (no insumo producto)
- Las empresas tendrían fresca la memoria de ese año (encuestas)
- Modelo abierto, precios de productores, 35 sectores por límite a la inversión de la matriz impuesto por la memoria de Matilde
- Se usaron los Censos Agropecuario e Industrial de 1963 y 1964 (Leiva preparó un estudio 2012)
- Las encuestas preguntaron por datos de el último período fiscal reportado

Procesamiento de los datos

- La muestra se extrajo aleatoriamente por muestreo estratificado por sector a partir del número de trabajadores reportados por el SEM de la CCSS
- Se clasificó la muestra de acuerdo al CIU
- Las empresas familiares involucraron grados de aproximación del propietario, sobre todo en compras intermedias
- Los 3 orígenes de los insumos fueron: nacional, Mercado Común Centroamericano (TLC) y resto del mundo

Procesamiento de los datos

- Se solicitó datos de ventas, que fueron de alcance limitado y se usaron como comprobación
- Hubo 317 boletas industriales y 139 para servicios (sólo los privados)
- Ventas de servicios se elaboraron a partir de la Matriz de México de 1967
- Hubo sustitución en la muestra por negativa a dar información de algunos empresarios

Procesamiento de los datos

- La expansión se hizo para hacer los datos muestrales compatibles con valores brutos de producción que el BCCR compartió
- Compras intermedias y valor agregado respetaron esa métrica
- El sector agropecuario incluyó: café, banano, cacao, caña de azúcar, granos básicos, ganado lechero, ganado de engorde y el agregado otros

Procesamiento de los datos

- Los datos de insumos y salarios se obtuvieron, pero no así pago de intereses, impuestos y utilidades. Se utilizó estudios de consultoría
- Se fue tan estricto como fue posible con las empresas que producían grandes volúmenes y más flexible con las pequeñas
- Para el sector construcción había un estudio del BCCR, pero en algunos rubros el detalle fue incompleto

Matrices Insumo-Producto

- Se ha calculado tres:
 - 1972:
 - Modelo Insumo-Producto para Costa Rica-1969: Un ensayo de Economía Inter-industrial.
 - 2013:
 - Matriz Insumo-Producto calculada por el BCCR con datos del 2011.
 - 2015:
 - Matriz Insumo-Producto calculada por el BCCR con datos del 2012

Se ha realizado una serie de aproximaciones (1971-2010).

Valores Brutos de Producción Sectoriales (VBPS)

- Una vez revaloradas las transacciones intersectoriales se estimó los VBPS
 - Mediante el coeficiente entre compras sectoriales nacionales y los coeficientes domésticos.
- Posteriormente se realiza las agrupaciones.

Tabla de Insumo-Producto 1969

- Transacciones intersectoriales desglosadas en:
 - Nacionales
 - Centroamericanas
 - Resto del Mundo
- Contiene 35 sectores económicos
 - 10 de producción agrícola
 - 22 sectores manufactureros
 - 3 sector servicios

MIP - 1969

Agrícola

Café

Banano

Caña de Azúcar

Ganadería de leche

Ganadería de carne

Granos básicos

Cacao

Manufacturero

Alimentos

Bebidas

Tabaco

Textiles

Calzado y prendas de vestir

Productos de madera y corcho

Fabricación de muebles

Productos de papel

Imprentas

Productos de cuero

Productos de caucho y plástico

Productos químicos

Coque y derivados del petróleo y carbón

Producción de minerales no metálicos

Producción maquinaria

Producción de maquinaria eléctrica

Producción de equipo de transporte y otros

Construcción

Otros servicios

Electricidad, agua y gas

Banca, seguros y bienes inmuebles y comercio

Transporte y otras actividades de servicios

Metodología para aplicaciones

- El objetivo fue hacer las aplicaciones en la tesis
- El tiempo se acabó (U Penn) pero la formalización es válida

• Comparación de 2 matrices

- La idea fue hacerlo con la parcial (manufacturas) de 1957 y la de 1969
- Aunque no se hizo, Leiva comparó (con el apoyo de Henry) el ejercicio para 1969-2011. Yo lo acompañé desde la sombra

Aplicación: protección efectiva

- Esta fue una de las razones de ser la construcción de la matriz y la inspiración que había dado (¿involuntariamente?) Claudio González
- Corden, Johnson y Balassa habían escrito el marco conceptual. Nugent lo aplicó a la comparación Argentina/Centro América
- **Aplicación: Protocolo de San José**
- Un poco, a lo convergencia izquierda/derecha de las elecciones EE UU se buscó en Centro América en los 1960
- Es semejante a la discusión sobre la renegociación del NAFTA

Cambio tecnológico e insumo-producto

Carlos Leiva mirando la matriz de 2011 desde 1969

Comparación de dos modelos de Insumo-Producto

- La columna de coeficientes I/O para cada sector brinda una descripción estructural completa de toda la economía para un año en particular.
- Por tanto, el cambio estructural, es el cambio en los coeficientes I/O.
 - Debe detectarse en términos de variaciones físicas experimentadas
 - Debe partirse de los coeficientes técnicos obtenidos de las transacciones intersectoriales en términos reales.
 - Los coeficientes técnicos deben estar a precios bases iguales

Relaciones intersectoriales

Coeficientes de Chenery-Watanabe

Encadenamientos directos hacia atrás y hacia adelante

Intensidad de los efectos de arrastre

Encadenamientos directos

$$j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{X_j}$$

$$i = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{X_i}$$

$$wpj = \frac{X_j}{\sum_j X_j}$$

$$wpj = \frac{X_i}{\sum_j X_j}$$

Relaciones intersectoriales

Cambios en los coeficientes técnicos totales comparando columnas de las tablas

Confrontando las columnas de ambas matrices.

Muestra el desglose de los factores de una determinada industria

$$Q_j = \frac{1}{\left(\frac{1}{2} \sum_i (x_{ij} + y_{ij})\right)} * \sum_i \frac{(a_{ij} \quad b_{ij})}{(a_{ij} + b_{ij})} * (x_{ij} + r_{ij})$$

Relaciones intersectoriales

Índice de poder de dispersión y de sensibilidad de Rasmussen

Utiliza la inversa de la matriz de Leontief para calcular los efectos totales de una industria sobre otras

Cambios puramente tecnológicos

Índice de poder de dispersión

Índice de sensibilidad de dispersión

Incremento en el valor bruto de la producción

$$IPD_j = U_{.j} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n r_{ij}}$$

$$ISD_i = U_{.i} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n r_{ij}}$$

$$P = \frac{nX_{jD}}{X_{jD}}$$

Coeficientes de Chenery-Watanabe

Encadenamientos directos hacia delante ponderados

Encadenamientos hacia adelante ponderados

Sectores	Electricidad, gas y agua		Comercio y otros servicios		Banca, seguros e inmuebles	
	1969	2011	1969	2011	1969	2011
Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca	0,1842454	0,1576249	0,0127097	0,0108733	0,4663336	0,398955806
Explotación de minas y canchales	0,0000000	0,0101253	0,0000000	0,0006985	0,0000000	0,025627507
Alimentos, Bebidas y Tabaco	0,0289270	0,0910821	0,0019955	0,0062831	0,0732156	0,230532937
Textiles y productos textiles	0,0047455	0,0141748	0,0003274	0,0009778	0,0120110	0,035877055
Pieles, Cuero y Calzado	0,0011243	0,0007871	0,0000776	0,0000543	0,0028456	0,001992214
Madera y Productos Madereros	0,0192823	0,0110608	0,0013301	0,0007630	0,0488043	0,027995409
Papel, Pulpa de Papel y Productos de Papel	0,1093403	0,0525190	0,0075426	0,0036229	0,2767452	0,132928038
Coque, productos de coque y carbón	0,0276698	0,0944013	0,0019087	0,0065120	0,0700336	0,238934
Sustancias y productos químicos básicos	0,0690578	0,0751124	0,0047638	0,0051814	0,1747885	0,190112873
Caucho y Plásticos	0,0269079	0,0667069	0,0018562	0,0046016	0,0681052	0,168838305

Fuente: Obtenidos a partir de las MIP-1969 y MIP-2011

Índices de poder de dispersión y de sensibilidad de Rasmussen

Índices de poder de dispersión directos y ponderados de 1969 y 2011						
Sector	Dispersión directos			Dispersión ponderados		
	IPD1969	IPDBC	IPDBC/IPD69	IPDP969	IPDPBC	IPDPBC/IPD69
Agricultura, Caza, Silvicultura	0,91416	0,06305	0,07	0,06620	0,00013	0,00
Explotación de minas y canchales	0,00002	0,04146	1802,13	0,00000	0,00009	52,03
Alimentos, Bebidas y Tabaco	0,00516	0,04725	9,15	0,00037	0,00010	0,26
Textiles y productos textiles	0,00080	0,04071	51,20	0,00006	0,00009	1,48
Pieles, Cuero y Calzado	0,00628	0,03899	6,21	0,00045	0,00008	0,18
Madera y Productos de Madera	0,00889	0,04423	4,97	0,00064	0,00009	0,14
Papel, Pulpa de Papel, Impresión	0,00955	0,05123	5,36	0,00069	0,00011	0,15
Coque, productos de la refinación	0,00829	0,04673	5,63	0,00060	0,00010	0,16
Sustancias y productos químicos	0,02114	0,05083	2,40	0,00153	0,00011	0,07
Caucho y Plásticos	0,00206	0,04355	21,15	0,00015	0,00009	0,61
Otros minerales no metálicos	0,00046	0,05470	118,59	0,00003	0,00011	3,42
Metales básicos y metálicos	0,00077	0,04353	56,75	0,00006	0,00009	1,64
Maquinaria n.c.p.	0,00053	0,03977	75,06	0,00004	0,00008	2,17
Equipo eléctrico y óptico	0,00016	0,04153	257,12	0,00001	0,00009	7,42
Equipo de transporte	0,00026	0,03894	150,44	0,00002	0,00008	4,34
Otros productos manufacturados	0,00017	0,04453	258,34	0,00001	0,00009	7,46
Suministro de electricidad, gas y agua	0,00168	0,05358	31,91	0,00012	0,00011	0,92
Construcción	0,00562	0,05194	9,24	0,00041	0,00011	0,27
Comercio, trans y servicios	0,01121	0,08297	7,40	0,00081	0,00017	0,21
Banca, seguros e inmuebles	0,00997	0,08047	8,07	0,00072	0,00017	0,23

Fuente: Obtenidos a partir de las MIP-1969 y MIP-2011

El final del camino

Carlos Leiva y su equipo del IICE y de la UNA

El futuro

*(Carlos Leiva y su equipo del IICE y
de la UNA)*

Matriz energética 2012

*El objetivo es hacer análisis del
futuro de la economía energética en
el mediano plazo considerando las
opciones estratégicas del sector*

El Futuro

Se elabora dos matrices: una a la Leontief de 48 sectores y otra energética con ventas físicas de electricidad y combustibles,

La energética desagrega gasolinas, diésel, búnker, gas licuado y otros combustibles no asfálticos

La de Leontief ya está completa junto con todas las submatrices.

Los análisis no han sido todavía hechos lo cual enfatiza el sentido de futuro

¿ Y qué insumo-producto ?

Leontief y el valor del instrumento en el análisis

Samuelson, Nobel de 1970, sobre el de Leontief, tres años posterior al suyo

- “es un ampliamente merecido reconocimiento por su trabajo relativo a la estructura de las industrias en la economía”
- “es una técnica relativamente compleja para diagnosticar la anatomía y la psicología de la economía” “más allá de su valor descriptivo, es un instrumento de predicción y para la planeación”
- Se preguntaba Samuelson si daban \$120 mil por una descripción de la estructura de la economía. Se contestaba notando la intensidad de la contribución estadística de Leontief

Samuelson sobre el Nóbel de Leontief

- Aunque empezó con matrices de 10 por 10, Leontief entendió que no era realista y llegó a la monstruosidad de millones de coeficientes.
 - Afortunadamente, los astros se alinearon y la computadora gigante fue inventada en esos días
 - Al mismo tiempo, Naciones Unidas, el Banco Mundial, los gobiernos escandinavos y hasta su país de origen, la Unión Soviética empezaron a utilizar la matriz
 - Luego las aplicaciones más espectaculares: la paz después de la guerra de Viet Nam, la intensidad de las exportaciones de EE UU y el efecto inflacionario del aumento en el precio del acero
- 5 noviembre de 1973

**GRACIAS por su paciencia
y tolerancia**