

## APROXIMACION A LA ESTRUCTURA ECONOMICA DE LA REGION DEL BÍO BÍO EN BASE A APLICACIONES INSUMOS PRODUCTO, PARA EL AÑO 2006 Y BASE 2003

### ECONOMIC STRUCTURE OF THE BIO BIO REGION: AN APPROXIMATION FOR THE YEAR 2006 BASED ON THE INPUT-OUTPUT APPROACH

OSVALDO PINO ARRIAGADA

*Universidad del Bío-Bío*

opino@ubiobio.cl

JUAN CARLOS PARRA MÁRQUEZ

*Universidad del Bío-Bío*

jparra@ubiobio.cl

#### RESUMEN

En este artículo, a partir de una Matriz Insumo- Producto Regional (MIPR) actualizada y la utilización del enfoque de análisis estructural de Rasmussen (1958), se realiza un análisis comparativo de los índices de Poder de Dispersión y Sensibilidad de Dispersión, conceptos que permiten cuantificar la naturaleza de los eslabonamientos sectoriales, hacia delante y hacia atrás (forward and backward linkages) para el periodo 1998-2006.

Se describe la metodología y método RAS de actualización de las respectivas tablas input-output (40x40 sectores); A partir de la nueva matriz inversa de la VIII Región del Bío Bío de 40\*40 sectores se procede a presentar y estimar los conocidos índices de poder y de sensibilidad de dispersión.

Posteriormente se caracterizan estas actividades en sectores claves, estratégicos, impulsores, islas. La presentación de los resultados se realiza sobre la base de un conjunto de tablas; que persiguen entregar una visión de los eslabonamientos intersectoriales de las actividades gravitatorias de la economía regional.

**PALABRAS CLAVES:** Matriz insumo-producto. Desarrollo regional

#### ABSTRACT

In this paper, based on an updated regional input-output matrix (MIPR) and Rasmussen's structural analysis approach, we present a comparative analysis for the power of dispersion and sensitivity of dispersion indices, which enable us to quantify the nature of the backward and forward linkages for the period 1998-2006.

Using the RAS methodology and starting from a new inverse matrix for the Bio Bio region, which considers 40x40 productive sectors, we present and estimate the power of dispersion and sensitivity of dispersion indices.

Finally, we classify the above economic sectors as key, strategic, driver, or island. The results are shown in several tables, which pretend to present the productive linkages between the main economic activities of the regional economy.

**KEYWORDS:** Input-output matrix, Regional development.

## I. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente artículo es el análisis de la articulación interna de la economía de la Región del Bío Bío durante el período 1998 - 2006, a través de la aplicación de técnicas basadas en el análisis input-output, actualizando y ampliando estudios realizados en este sentido para tablas input-output de la Región del Bío Bío base 2003.

En la literatura existe consenso de que los procesos de cambio estructural pueden ser estimulados, en un inicio, por un número reducido de sectores a través de mecanismos de transmisión, que se difunden en una compleja red de intercambios que caracteriza a los sectores productivos de la economía.

Siguiendo a Rasmussen, el crecimiento puede ser acelerado, mediante la inversión en proyectos de fuertes interdependencias productivas con otros sectores productivos. Los denominados sectores claves de la economía. ¿Cuales son estos sectores?, es la interrogante principal de este estudio.

El análisis de la articulación interna pretende estudiar las relaciones existentes entre los distintos sectores económicos con el fin de medir la dependencia o independencia existente entre unos y otros, de identificar las relaciones intersectoriales más importantes de la actividad económica. Siendo la principal finalidad de este tipo de análisis: colocar a disposición de los tomadores de políticas un instrumento, lo más actualizado posible, para valorar una política económica dada, aislar los sectores que han resultado claves, para promocionarlos e integrarlos en la economía estableciendo comparaciones con otras economías o consigo misma en el tiempo, y analizando los cambios ocurridos, así como el rumbo que toma la economía en su evolución.

En la definición de los parámetros requeridos para el análisis de los índices de Poder y Sensibilidad de Dispersión de Rasmussen, se encuentra un elemento prioritario y del cual se desprenden todos los cálculos posteriores: la matriz  $A(0)$  de coeficientes técnicos. En literatura para la Región del Bío Bío conocidas son las siguientes aproximaciones desarrolladas por: Pino, O. e Illanes W. (2002) base 1996 de  $12 \times 12$ ; Parra J.C. Pino, O.; (2007) base 1996 de  $20 \times 20$ ; INE (2002) base 1996 de  $12 \times 12$  y  $25 \times 25$  y MIDEPLAN (2005) base 1996 de  $40 \times 40$  sectores. Las cuales, en la actualidad, adolecen de actualización unas y otras de amplitud, esto explica el fin y relevancia de este estudio de actualización de las matrices insumo-producto base 2003, año 2006 de la Región del Bío Bío de  $40 \times 40$  sectores y el periodo comprendido entre los años 1998 – 2006.

El artículo se estructura de la siguiente manera: Una introducción. Un segundo apartado en el que se expondrán el sentido de las medidas de dispersión de Rasmussen y la clasificación de las actividades que derivan de los índices de dispersión calculados. Una tercera parte donde se expondrán la metodología utilizada en la derivación de la matriz insumo-producto de  $40 \times 40$  sectores y la mecánica de su actualización para el periodo 1998-2006. Una cuarta donde se expondrán los principales resultados detectados en 2006, así como una ordenación jerárquica de los sectores económicos en función de sus relaciones de dominación y dependencia en la economía. Así como, las variaciones más significativas en términos de los índices de poder y sensibilidad de dispersión para la economía de la Región del Bío Bío. Y finalmente un apartado de conclusiones.

## II.- ANÁLISIS MEDIDAS DE DISPERSIÓN DE RASMUSSEN RASMUSSEN: PODER Y SENSIBILIDAD DE DISPERSIÓN

Rasmussen sobre la base de los multiplicadores de: producción, del modelo de demanda y de

oferta de inputs, del modelo de oferta, propone el cálculo de dos índices que permiten detectar los efectos relativos de “ligazón”, “arrastre” hacia atrás o hacia delante de un sector, independiente del tamaño de este.

Pero antes de introducir la definición formal de tales índices, es oportuno establecer algunas precisiones conceptuales, señalar qué es lo que entenderemos por efectos de arrastre “hacia atrás” y “hacia delante”. (Pulido A., Fontela E, 1993)

- El efecto de arrastre *hacia atrás*, se define como la capacidad de un sector de arrastrar directamente a otros ligados a él, por su demanda de bienes de consumo intermedio.
- El efecto de arrastre *hacia adelante*, se define como la capacidad de un sector de estimular a otros, en virtud de tener su capacidad de oferta.

En este sentido, los multiplicadores de: producción, del modelo de demanda y de oferta de inputs, del modelo de oferta, los que, en sus expresiones escalares se definen respectivamente como:

$$O_j^\alpha = \sum_i \alpha_{ij} \qquad O_i^\delta = \sum_j \delta_{ij}$$

miden en forma inmediata respectivamente el backward linkage (DBL<sub>j</sub>) y forward linkage (DFL<sub>i</sub>). Es decir, permiten la identificación de los sectores claves de la economía, los cuales, que se vinculan con un alto efecto multiplicador en demanda y/o oferta, dado que representan un elevado impacto a través de las compras que realiza a otros sectores y/o mediante la influencia en los suministros a otros sectores.

### Poder de Dispersión

Según Rasmussen “el índice de poder de dispersión describe la extensión relativa sobre la que un aumento de la demanda final de los productos de la industria *j* se dispersa a través del sistema de industrias”. Su expresión matemática, es la siguiente:

$$PD_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_i \alpha_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_i \sum_j ij}$$

donde el numerador es la proporción del multiplicador de la producción por industria (no ponderado), y el denominador, la media global (promedio de las medias sectoriales) que sirve para normalizar los resultados y facilitar las comparaciones intersectoriales. Si  $PD_j > 1$ , significa que los requisitos de inputs intermedios generados por un aumento unitario de la demanda final del sector *j*-ésimo son mayores para este sector que para la media de la economía y, por lo tanto, que se trata de un sector con un fuerte poder relativo de arrastre hacia atrás sobre el sistema productivo.

### Sensibilidad de Dispersión

Según Rasmussen, “expresa la extensión o medida en que el sistema de industrias pesa sobre la industria *i*”. Su expresión analítica es la siguiente:

$$SD_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_j \alpha_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_i \sum_j ij}$$

Donde, el numerador es la proporción del multiplicador de una expansión uniforme de la demanda por industria (no ponderado), y el denominador, la media global. Si  $SD_i > 1$  indica que el sector  $i$ -ésimo expande su producción intermedia en mayor proporción que la media del sistema productivo cuando la demanda final de todos los sectores aumenta en una unidad, y que, por lo tanto, se trata de un sector con un fuerte efecto de arrastre hacia delante.

El valor que resulta del cálculo individual de estos índices, así como también, de la apreciación combinada de ambos, permite clasificar los sectores de la economía<sup>1</sup> en:

**Claves:** cuando el efecto de arrastre es superior a la media tanto de un sector cualquiera sobre otros sectores, como de otros sectores sobre él. Tal condición se cumplirá para:

$$PD_j > 1 \quad y \quad SD_i > 1$$

**Estratégicos:** cuando el efecto de arrastre es inferior a la media de un sector cualquiera sobre otros sectores, pero mayor a esta, en el efecto de otros sectores sobre él. La denominación de “estratégicos”, apunta al hecho de que son sectores que pueden constituir posibles estrangulamientos del sistema económico, frente shocks de demanda. Tal condición se cumplirá para:

$$PD_j < 1 \quad y \quad SD_i > 1$$

**Impulsores de la economía:** cuando el efecto de arrastre es superior a la media de un sector cualquiera sobre otros sectores, pero inferior a esta, en el efecto de otros sectores sobre él. Es decir, produce efectos mayores sobre la economía que los efectos que se centran en él. Tal condición se cumplirá para:

$$PD_j > 1 \quad y \quad SD_i < 1$$

**Islas:** ramas de actividad para las cuales ambos índices son menores a la media. Son sectores poco importantes, dado que no provocan efectos de arrastre significativos en el sistema económico, ni reaccionan en forma importante ante el efecto de arrastre provocado por variaciones en la demanda de otros sectores. Tal condición se cumplirá para:

$$PD_j < 1 \quad y \quad SD_i < 1$$

### III.- Metodología

- **Referido a los sectores seleccionados.**

Los sectores seleccionados, son definidos de acuerdo a la caracterización realizada por MIDEPLAN (2005). Se trata de disponer una matriz calculada de 40 por 40 sectores. Matriz que comprende las siguientes glosas, productos y correspondencia de código de matriz nacional de 73 por 73 sectores.

<sup>1</sup> La literatura distingue dos enfoques para la identificación de sectores claves. Tipo A y Tipo B., en este estudio la identificación de los sectores se realizara mediante el enfoque Tipo B.

Glosa	Productos MIDEPLAN	Código de productos 2003- Banco central de Chile 73*73
10	Productos agrícolas	1
20	Frutas	2
30	Ganado, productos pecuarios y carne	3+11
40	Productos silvícola, madera y papel	4+30+31
50	Pescado y mariscos frescos y productos del mar industrializados	5+12
60	Petróleo crudo, combustibles y lubricantes	33
70	Cobre	9
80	Otros minerales	10
90	Conserva de frutas y verduras	13
100	Aceites y grasas	14
110	Productos lácteos	15
120	Productos de molinería, pan, fideos y pastas	16+18
130	Otros productos alimenticios	20
140	Alimentos para animales	
150	Licores, cervezas, bebidas analcohólicas y vinos	21-22-23-24
160	Productos de tabaco	
170	Productos textiles, prendas de vestir, cuero y calzado	26+-27+28+29
180	Impresos y grabaciones	32
190	Productos químicos, de caucho y de plásticos	34+35+36+36
200	Vidrio, productos de vidrio y productos de minerales no metálicos	38+39
210	Productos básicos de hierro y acero y productos metálicos	40+41+42
220	Maquinaria y equipo eléctrico y no eléctrico	43+44+45
230	Muebles	46
240	Otros productos manufacturados	47
250	Electricidad	48
260	Gas y agua	49+50
270	Construcción	51
280	Servicios comerciales	52
290	Servicio de hotelería y de restaurantes	53+54
300	Servicios de transporte ferroviario y caminero	55+56+57
310	Servicio de transporte marítimo y aéreo,	58+59
320	Servicios conexos de transporte	60
330	Servicios de comunicaciones	61
340	Servicios financieros y de seguros	62+63
350	Servicios empresariales	65
360	Servicio inmobiliarios y de propiedad de vivienda	64+66
370	Servicios de administración pública	67
380	Servicio de educación pública y privada	68+69
390	Servicio de salud pública y privada	70+71
400	Servicios de esparcimiento y otros servicios	72+73

- **Referido a los vectores de Borde**

Mediante el uso de información secundaria ENIA 1998-2006 del Instituto Nacional de Estadísticas (I.N.E.) para los sectores seleccionados del estudio, se procedió a estimar los valores correspondientes a los vectores de borde, requeridos por la metodología de ajuste biproporcional sintético (un enfoque temporal) seleccionada para la ejecución del presente estudio, es decir, Valor bruto de producción (VBP), Consumo intermedio (CI), Valor agregado (VA). Esto significó procesar la información ENIA de manera de lograr mediante el método de agregación hacer coincidir la desagregación ENIA con los sub-sectores seleccionados.

Los antecedentes obtenidos en precios corrientes de cada año son actualizados, mediante el deflactor del PIB, en precios constantes base 2003.

En la determinación del vector de DI, se obtiene de manera indirecta. Del cuadro 6.10. Cuadrante de utilización final total del Banco Central año 2003 de 73\*73 sectores, se convierte en una de 40\*40 sectores y se determina la proporcionalidad del consumo intermedio sobre el VBP, Esta proporcionalidad es aplicada al VBP regional, el vector de DI obtenido es corregido (la diferencia se proratea de acuerdo a la proporcionalidad sectorial sobre el total regional del VBP) de manera de satisfacer la condición de  $\sum_j CI = \sum_i DI$ .

- **Referido a la matriz A(0).**

La metodología de ajuste biproporcional sintética definida por el estudio exige la existencia de una matriz A(0). El estudio opta por la matriz Insumo-producto (I-O) de MIDEPLAN (2002)<sup>2</sup>. Inicialmente, se procede a estimar la matriz de coeficientes técnicos a partir de la matriz inversa de Leontief, publicada a 40 sectores en el estudio anteriormente señalado, el algoritmo inverso derivado de la estructura inicial permite llegar a la matriz de coeficientes técnicos necesaria para su utilización y posterior actualización. La matriz de coeficientes técnicos obtenida, en las filas 310 (Servicios de transporte marítimo y aéreo); 320( Servicios conexos de transporte); 350 (Servicios empresariales) y 370 (Servicios de administración pública) es ajustada en base a la información de Cuentas Nacionales del Banco Central, Cuadro 6.28; Cuadrante de utilización intermedia total a precios básicos (millones de pesos de 2003)

A continuación se procede a aplicar el método RAS<sup>3</sup>.

Aplicación de método de ajuste biproporcional sintético “RAS”. Siguiendo los algoritmos de Schuschny (2005), se realiza el siguiente proceso iterativo, para actualizar los valores de la matriz.

- (i) Se calcula primero el vector:

$$u1=(A(0)\hat{w}(1))1$$

donde A (0) es la matriz original de coeficientes técnicos,  $\hat{w}(1)$  es el vector de producción efectiva llevado a su forma diagonal y 1 el vector suma (formado por unos).

- (ii) Se calcula la primera matriz diagonal x con lo coeficientes datos por filas:

$$r1= \hat{u}(1) (\hat{u}1) -1$$

<sup>2</sup>Para la Región del Bío Bío conocidas son las siguientes matrices desarrolladas por: Pino, O. y Illanes W. (2002) de 12 \*12, Pino, O; Parra J.C.(2007) de 20\*20, INE (año de publicación) de 12\*12 y 25\*25.

<sup>3</sup> Desarrollado por Richard Stone de la Universidad de Cambridge. RAS en un procedimiento de ajuste biproporcional sintético de matrices, que consiste, en modificar una matriz de partida, mediante vectores correctores por filas y columnas, de manera tal, que los totales, también por filas y columnas, se aproximen lo más exactamente posible, a valores conocidos o vectores de borde (vectores de consumo intermedio, de demanda intermedia y valor bruto de la producción).

donde  $\hat{u}(1)$  es el vector diagonalizado que recoge las sumas de los coeficientes por filas.

- (iii) Se calcula la matriz de coeficientes corregida  $x$  que debe cumplir la restricción impuesta por filas:

$$A_1 \hat{w}(1) \mathbf{1} = (r_1 A(0) \hat{w}(1)) \mathbf{1} = u(1)$$

- (iv) Se calcula ahora, la primera estimación del total de consumo intermedios por columnas,  $x$ , pero con la matriz ajustada  $x$ :

$$v_1 (A_1 \hat{w}(1))$$

- (v) Se calcula la primera matriz diagonal de coeficientes correctores por columnas  $x$ :

$$s_1 = \hat{u}(1) (\hat{u}(1))^{-1}$$

donde  $\hat{u}(1)$ , representa el vector diagonalizado de las sumas por columnas.

- (vi) A partir de la expresión anterior se obtiene la matriz de los coeficientes corregida por columnas:  $A_2 = A_1 s_1$ . Dicha matriz cumplirá ahora la restricción por columnas:

$$\mathbf{1}' (A_2 \hat{w}(1)) = v(1)$$

- (vi) Ahora, se opera iterativamente, calculando del mismo modo, las nuevas matrices corregidas:

$$u_2 = (A_2 \hat{w}(1)) \mathbf{1}, \dots, u_h = (A_{2h} \hat{w}(1)) \mathbf{1}$$

estableciéndose los siguientes vectores correctores:

$$r_2 = \hat{u}(1) (\hat{u}(2))^{-1}, \dots, r_h = \hat{u}(1) (\hat{u}(h))^{-1}$$

obteniéndose, así, las siguientes matrices corregidas:

$$A_3 = r_2 A_2 = r_2 r_1 A(0) s_1, \dots, A_{2h-1} = r_h A_{2h-2} = r_h r_{h-1} \dots A(0) s_1 \dots s_{h-1}$$

De la misma manera, se efectúan las correcciones por columnas:

$$v_2 = \mathbf{1}' (A_3 \hat{w}(1)), \dots, v_h = \mathbf{1}' (A_{2h-1} \hat{w}(1))$$

Obteniéndose los coeficientes correctores por columnas:

$$s_2 = \hat{u}(1) (v_2)^{-1}, \dots, s_h = \hat{u}(1) (\hat{u}(h))^{-1}$$

Para luego calcular las matrices ajustadas por columnas, que se obtienen como:

$$A_4 = A_3 s_2 = r_2 r_1 A(0) s_1 s_2, \dots, A_{2h} = A_{2h-1} s_h = r_h r_{h-1} \dots r_1 A(0) s_1 \dots s_{h-1} s_h$$

- (vii) El proceso concluye cuando la matriz final ajustada:

$$A_k(1) = \prod_{i=1}^k r_i A(0) \prod_{i=1}^k s_i$$

Verifica que, componente a componente:

$$u(1) \gg (Ak(1) \hat{w}(1))1 \text{ y } v(1) \gg 1' (Ak(1) \hat{w}(1))$$

Posteriormente se procede a determinar para el año 2006 la matriz inversa de coeficientes directos e indirectos de la economía regional del Bío Bío de 40\*40 sectores, base 2003.

Glosa	Productos	Índice de Poder		Índice de Sensibilidad		1998	2006
		1998	2006	1998	2006	Tipo de Arraste	Tipo de Arraste
10	Productos agrícolas	1,32511	1,35392044	1,39318	1,19975135	C	C
20	Frutas	1,02047	1,05331198	0,56516	0,5190677	IC	IC
30	Ganado, productos pecuarios y carne	1,42192	1,39887713	1,60396	1,54154766	C	C
40	Productos silvícola, madera y papel	1,09705	1,02375198	5,12859	6,05589843	C	C
50	Pescado y mariscos frescos y productos del mar industrializados	1,06644	1,09372168	1,11244	1,05697452	C	C
60	Petróleo crudo, combustibles y lubricantes	1,24841	1,48271008	2,11013	3,43022786	C	C
70	Cobre	0,53407	0,48883861	0,53407	0,48883861	I	I
80	Otros minerales	1,21839	1,1861009	0,57039	0,5141593	IC	IC
90	Conserva de frutas y verduras	1,05512	1,34821728	0,55959	0,51834051	IC	IC
100	Aceites y grasas	0,90637	0,48883861	0,61193	0,48883861	I	I
110	Productos lácteos	1,75647	1,84458428	0,79797	0,67895975	IC	IC
120	Productos de molinería, pan, fideos y pastas	1,33342	1,29394176	0,64967	0,59082736	IC	IC
130	Otros productos alimenticios	1,20214	1,21667941	0,55563	0,50784555	IC	IC
140	Alimentos para animales	1,41199	1,48310283	1,02408	1,47452947	C	C
150	Licores, cervezas, bebidas analcohólicas y vinos	0,88221	0,79225882	0,55391	0,50858631	I	I
160	Productos de tabaco	0,53407	0,48883861	0,53407	0,48883861	I	I
170	Productos textiles, prendas de vestir, cuero y calzado	1,06915	1,15354598	0,61302	0,55776989	IC	IC
180	Impresos y grabaciones	0,94652	0,76121653	0,54505	0,51450118	I	I
190	Productos químicos, de caucho y de plásticos	1,16235	1,30920195	1,08147	1,24404735	C	C
200	Vidrio, productos de vidrio y productos de minerales no metálicos	0,98728	1,00185237	0,84005	0,85935226	I	IC
210	Productos básicos de hierro y acero y productos metálicos	0,87834	1,22552654	1,63319	1,68902118	E	C
220	Maquinaria y equipo eléctrico y no eléctrico	0,80907	1,03188356	0,62304	0,5865027	I	IC
230	Muebles	1,22057	1,01777781	0,53603	0,49006935	IC	IC
240	Otros productos manufacturados	1,10067	1,08084633	0,53453	0,48894807	IC	IC
250	Electricidad	0,91417	0,88634265	1,87056	1,69656171	E	E
260	Gas y agua	0,75940	0,74678712	0,54277	0,49884719	I	I
270	Construcción	0,99431	0,98211066	0,95770	0,82370188	I	I
280	Servicios comerciales	0,91610	0,86526333	1,80914	1,46267277	E	E
290	Servicio de hotelería y de restaurantes	1,18938	1,16871593	0,90570	0,81074263	IC	IC
300	Servicios de transporte ferroviario y caminero	1,01796	1,09078566	0,94327	0,79974668	IC	IC
310	Servicio de transporte marítimo y aéreo,	0,53407	0,48883861	0,53407	0,48883861	I	I
320	Servicios conexos de transporte	0,89383	0,84944242	0,53407	0,48883861	I	I
330	Servicios de comunicaciones	1,01819	0,96942759	0,84462	0,79908732	IC	I
340	Servicios financieros y de seguros	0,81265	0,76986301	1,12996	0,96237546	E	I
350	Servicios empresariales	0,97597	0,97766974	1,78311	1,65429015	E	E
360	Servicio inmobiliarios y de propiedad de vivienda	0,65243	0,60674125	0,97486	0,8110868	I	I
370	Servicios de administración pública	0,85092	0,81663054	0,54028	0,49340042	I	I
380	Servicio de educación pública y privada	0,67002	0,62867518	0,55733	0,51031802	I	I
390	Servicio de salud pública y privada	0,71421	0,67013309	0,61313	0,55991906	I	I
400	Servicios de esparcimiento y otros servicios	0,89881	0,8630277	0,74828	0,6461291	I	I

Fuente elaboración propia.

## TIPO DE ARRASTRE

Los resultados de la clasificación de los sectores de acuerdo al tipo de arrastre según la metodología de Rasmussen se presentan en las tablas adjuntas N° 2 – 3 - 4 -5

### Los sectores claves de la economía.

Existe consenso de que los procesos de cambio estructural pueden ser estimulados, en un inicio, por un número relativamente reducido de sectores a través de mecanismos de transmisión, que interpenetran el complejo entramado de intercambios que caracteriza a los sectores productivos de la economía. Para la economía regional, estos sectores denominados “sectores claves”, que poseen la capacidad de jugar este rol de dinamizador de la economía o la capacidad para estimular a otras actividades económicas son las siguientes 10 -30 - 40 - 50 - 60 - 140 - 190 - 210. Para la economía regional, el 20% de los sectores clasifican en los denominados “sectores claves de la economía”, que poseen la capacidad de jugar este rol de dinamizador de la economía o la capacidad para estimular a otras actividades económicas son las siguientes:

**Tabla N° 2. Sectores Claves 1998 - 2006**

Glosa	Productos	Índice de Poder /1		Índice de Sensibilidad /2		1998	2006
		1998	2006	1998	2006	Tipo de Arraste	Tipo de Arraste
10	Productos agrícolas	1,32511	1,35392	1,39318	1,19975	C	C
30	Ganado, productos pecuarios y carne	1,42192	1,39888	1,60396	1,54155	C	C
40	Productos silvícolas, madera y papel	1,09705	1,02375	5,12859	6,05590	C	C
50	Pescado y mariscos frescos y productos del mar industrializados	1,06644	1,09372	1,11244	1,05697	C	C
60	Petróleo crudo, combustibles y lubricantes	1,24841	1,48271	2,11013	3,43023	C	C
140	Alimentos para animales	1,41199	1,48310	1,02408	1,47453	C	C
190	Productos químicos, de caucho y de plásticos	1,16235	1,30920	1,08147	1,24405	C	C
210	Productos básicos de hierro y acero y productos metálicos	0,87834	1,22553	1,63319	1,68902	E	C

1.-Índice de Poder de Dispersión, es la extensión o alcance que una expansión de la industria *j*, provoca sobre el sistema de industrias.

2.-Índice de Sensibilidad de dispersión, es la medida en que la industria *i* es afectada por una expansión en el sistema de industrias.

### Los sectores impulsores de la economía.

Para la economía regional, el 32% de los sectores clasifican en los denominados “impulsores del crecimiento”. Para estos sectores, su capacidad para estimular a otras actividades económicas se revela mediante un índice de poder de dispersión alto o mayor a la unidad. Como se aprecia de la tabla N°3, las actividades 20 - 80 - 110 - 120 - 130 - 170 - 200 - 220 - 230 - 240 - 290 - 300 son actividades orientadas a la producción de bienes y servicios finales, como lo es la industria de alimentos, metalmecánica, transporte y turismo. De los antecedentes, para los sectores 90 y 220 el índice de poder de dispersión expresó una variación positiva de un 28%. Esta magnitud revela un cambio significativo, en términos de complejización de su tejido de relaciones intersectoriales. Cambios positivos, aunque en menor intensidad se constatan en los sectores especializados en la producción de fruta(20 de 3,2%), productos lácteos (110 de 5,0%), servicios de transporte (300 de 7,2%); producción de textiles, prendas de vestir cuero y calzado (170 de 7,9%).

**Tabla N°3. Sectores Impulsores del Crecimiento 1998- 2006**

Glosa	Productos	Índice de Poder /1		Índice de Sensibilidad /2		1998	2006
		1998	2006	1998	2006	Tipo de Arraste	Tipo de Arraste
20	Frutas	1,02047	1,05331198	0,56516	0,5190677	IC	IC
80	Otros minerales	1,21839	1,1861009	0,57039	0,5141593	IC	IC
90	Conserva de frutas y verduras	1,05512	1,34821728	0,55959	0,51834051	IC	IC
110	Productos lácteos	1,75647	1,84458428	0,79797	0,67895975	IC	IC
120	Productos de molinería, pan, fideos y pastas	1,33342	1,29394176	0,64967	0,59082736	IC	IC
130	Otros productos alimenticios	1,20214	1,21667941	0,55563	0,50784555	IC	IC
170	Productos textiles, prendas de vestir, cuero y calzado	1,06915	1,15354598	0,61302	0,55776989	IC	IC
200	Vidrio, productos de vidrio y productos de minerales no metálicos	0,98728	1,00185237	0,84005	0,85935226	I	IC
220	Maquinaria y equipo eléctrico y no eléctrico	0,80907	1,03188356	0,62304	0,5865027	I	IC
230	Muebles	1,22057	1,01777781	0,53603	0,49006935	IC	IC
240	Otros productos manufacturados	1,10067	1,08084633	0,53453	0,48894807	IC	IC
290	Servicio de hotelería y de restaurantes	1,18938	1,16871593	0,9057	0,81074263	IC	IC
300	Servicios de transporte ferroviario y caminero	1,01796	1,09078566	0,94327	0,79974668	IC	IC

1.-Índice de Poder de Dispersión, es la extensión o alcance que una expansión de la industria  $j$ , provoca sobre el sistema de industrias.

2.-Índice de Sensibilidad de dispersión, es la medida en que la industria  $i$  es afectada por una expansión en el sistema de industrias.

### Los sectores “estratégicos” de la economía.

Los denominados sectores “estratégicos” de la economía, poseen una baja demanda de insumos, pero abastecen sustantivamente de insumos a otros sectores. El sentido de “estratégico”, apunta al hecho de que son sectores que pueden constituir posibles *cuellos de botellas* productivos, frente a shocks de demanda.

De los resultados los sectores “estratégicos”, sin variación respecto del año 1998, son los siguientes:250 ; 280 y 350. Sin embargo, consecuencia del comportamiento del índice sensibilidad de dispersión, se destaca que la capacidad de *cuellos de botellas* productivos disminuye. El cambio porcentual experimentado por el índice disminuye en el periodo en 19%, 37,8% y 13,2% respectivamente.

Tabla N°4. Sectores Estratégicos 1998- 2006

Glosa	Productos	Índice de Poder /1		Índice de Sensibilidad /2		Índice de Poder /1	Índice de Sensibilidad /2
		1998	2006	1998	2006	Tipo de Arraste	Tipo de Arraste
250	Electricidad	0,91417	0,88634265	1,87056	1,69656171	E	E
280	Servicios comerciales	0,9161	0,86526333	1,80914	1,46267277	E	E
350	Servicios empresariales	0,97597	0,97766974	1,78311	1,65429015	E	E

1.-Índice de Poder de Dispersión, es la extensión o alcance que una expansión de la industria  $j$ , provoca sobre el sistema de industrias.

2.-Índice de Sensibilidad de dispersión, es la medida en que la industria  $i$  es afectada por una expansión en el sistema de industrias.

### Los sectores Islas o Independientes de la economía.

Los sectores considerados como islas o independientes, en el año 2006 representan el 40% de los sectores estudiados. Estos consumen una cantidad poco significativa de bienes intermedios y dedican gran parte de su producción a satisfacer, principalmente, a la demanda final. Para el periodo analizado (1998 – 2006) destaca la disminución, para todos los sectores, de los índices de poder de dispersión y sensibilidad de dispersión. Es decir, acentúan su condición de sectores aislados, es decir, se ha reducido su capacidad de provocar efectos de arrastre significativo en el sistema económico.

Tabla N°5. Sectores Islas 1998- 2006

Glosa	Productos	Índice de Poder /1		Índice de Sensibilidad /2		1998	2006
		1998	2006	1998	2006	Tipo de Arraste	Tipo de Arraste
70	Cobre	0,53407	0,48883861	0,53407	0,48883861	I	I
100	Aceites y grasas	0,90637	0,48883861	0,61193	0,48883861	I	I
150	Licores, cervezas, bebidas analcohólicas y vinos	0,88221	0,79225882	0,55391	0,50858631	I	I
160	Productos de tabaco	0,53407	0,48883861	0,53407	0,48883861	I	I
180	Impresos y grabaciones	0,94652	0,76121653	0,54505	0,51450118	I	I
260	Gas y agua	0,7594	0,74678712	0,54277	0,49884719	I	I
270	Construcción	0,99431	0,98211066	0,9577	0,82370188	I	I
310	Servicio de transporte marítimo y aéreo,	0,53407	0,48883861	0,53407	0,48883861	I	I
320	Servicios conexos de transporte	0,89383	0,84944242	0,53407	0,48883861	I	I
330	Servicios de comunicaciones	1,01819	0,96942759	0,84462	0,79908732	IC	I
340	Servicios financieros y de seguros	0,81265	0,76986301	1,12996	0,96237546	E	I
360	Servicio inmobiliarios y de propiedad de vivienda	0,65243	0,60674125	0,97486	0,8110868	I	I
370	Servicios de administración pública	0,85092	0,81663054	0,54028	0,49340042	I	I
380	Servicio de educación pública y privada	0,67002	0,62867518	0,55733	0,51031802	I	I
390	Servicio de salud pública y privada	0,71421	0,67013309	0,61313	0,55991906	I	I
400	Servicios de esparcimiento y otros servicios	0,89881	0,8630277	0,74828	0,6461291	I	I

1.-Índice de Poder de Dispersión, es la extensión o alcance que una expansión de la industria  $j$ , provoca sobre el sistema de industrias.

---

2.-Índice de Sensibilidad de dispersión, es la medida en que la industria  $i$  es afectada por una expansión en el sistema de industrias.

## CONCLUSIONES.

Como se indicó, el interés de este estudio reside en comparar, bajo el enfoque metodológico de Rasmussen, las tablas insumo producto de la Región del Bío Bío, a fin de detectar variaciones significativas ocurridas durante el periodo 1998 – 2006. No cabe duda de que la economía de la Región del Bío Bío ha experimentado cambios considerables en este periodo estudiado. Por el lado de la oferta, la variación más significativa ha sido el crecimiento de los sectores de servicios público como privados, modificando su participación tanto en el producto como en el empleo. Por el lado de la demanda, destaca el mayor grado de apertura alcanzado, con un notable avances de las exportaciones. Las exportaciones, además han cambiado sustancialmente en su composición en términos de productos y destino.

Los cambios arriba citados no han acarreado, sin embargo, una variación apreciable en el carácter de los sectores (40) de las TIO de la Región del Bío Bío. A la luz de los criterios de Rasmussen, véase Tabla N°1, tan solo 5 ramas, tres de carácter industrial (200, 210, 220) y dos de servicios (330, 340), sufrieron modificaciones en su clasificación. Destacamos el sentido positivo de los cambios que experimentaron las tres primeras y dan cuenta de las políticas y madurez institucional de la rama metalmecánica en la región del Bío Bío.

Durante el año 2006 y de acuerdo a la clasificación de actividades derivadas de la metodología de Rasmussen en la Región del Biobío, se constata la siguiente estructura: el 20% son “Claves”; el 32,5% son “Impulsoras de crecimiento”; el 7,5% son “Estratégicas” y el 40% son “Islas”.

Referido a los cambios más relevantes observados durante el periodo 1998-2006 se constata en primer lugar, el incremento de las actividades “Claves” e “Impulsoras del crecimiento” de 2,5%, respectivamente. Y en segundo lugar, la caída experimentada en las actividades “Estratégicas” de cinco puntos porcentuales.

Por otra parte, las actividades que no experimentaron cambios en términos de su peso específico son las denominadas actividades “Islas” que, lo mismo que en el año 1998, en el 2006 continúan con un peso específico de 40%.

Los sectores “Claves”, (con Glosa de 10, 30, 40, 50, 60, 140, 190 y 210), no solo por definición metodológica, son los mas importantes, sino que además, su importancia se realiza por ser responsables del 56,14% del Valor Bruto de la Producción (VBP) y el 44,17% del Valor Agregado regional (VA) regional.

Para el periodo analizado (1998 – 2006) destaca la disminución, para todos los sectores, de los índices de poder de dispersión y sensibilidad de dispersión. Es decir, acentúan su condición de sectores aislados, es decir, se ha reducido su capacidad de provocar efectos de arrastre significativo en el sistema económico.

Se destaca el uso de la MIP como una herramienta útil para el análisis y caracterización de la estructura productiva de la región, contribuye información desagregada y de gran relevancia para la toma de decisiones y desarrollo de planes a seguir en post del desarrollo de las economías locales.

Finalmente, los autores de este artículo colocan a disposición de los investigadores y tomadores de políticas la base de datos (Valor Agregado, Valor Bruto de la Producción, Consumo Intermedio denominados vectores de bordes y la matriz inversa de  $40 \times 40$ ), que por su tamaño no es posible presentarlas en este artículo.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Banco Central de Chile (2006) “Cuentas Nacionales de Chile: Compilación de referencia 2003” Noviembre 2006. Santiago de Chile.
2. MIDEPLAN (2005). Aproximación a las economías regionales con base en aplicaciones insumo-producto. Diciembre 2005. Santiago de Chile.
3. Andrés R. Schuschny (2005). Tópicos sobre el modelo de insumo-producto: Teoría y aplicaciones. CEPAL, Santiago de Chile, Diciembre del 2005.
4. Pino, O; Parra J.C.(2007). Obtención de una matriz insumo producto a 20 sectores y análisis de los encadenamientos productivos para la Región del Bío Bío, base 2003. Revista Horizontes empresariales ISSN 0717-9901., Vol.7-1., pp. 9-26.
5. Pino, O. (2004) “Análisis de los encadenamientos productivos para la economía regional”, base 1996. Revista Theoría, Vol.12.
6. Pino, O. y Illanes W. (2002) “Análisis exploratorio de los coeficientes de Rasmussen para la economía regional chilena mediante la matriz input-output de 1996”. Estadística y Economía, INE Chile, Vol.22, pag 151-156.
7. Rasmussen P.N.(1963), Relaciones intersectoriales, editorial Aguilar, Madrid.
8. Pulido A., Fontela E.,(1993) *Análisis Input-Output Modelo Datos y Aplicaciones*, Ediciones Pirámide S.A. 1993, Madrid, España.

