



I Jornadas de Análisis Input-Output. Oviedo, 22 y 23 de Septiembre de 2005

**¿SON LOS SECTORES MÁS DINÁMICOS LOS QUE MÁS INVIERTEN?
UNA APLICACIÓN A LA INVERSIÓN ESPAÑOLA EN CHILE.**

Soza Amigo, Sergio Alejandro

Universidad de Magallanes.

Ramos Carvajal, Carmen

Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Oviedo.



www.iogroup.org



¿SON LOS SECTORES MÁS DINÁMICOS LOS QUE MÁS INVIERTEN? UNA APLICACIÓN A LA INVERSIÓN ESPAÑOLA EN CHILE.

Soza Amigo, Sergio Alejandro

Universidad de Magallanes.

Ramos Carvajal, Carmen

Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Oviedo.

El objetivo de este trabajo consiste en analizar la existencia de una conexión entre el dinamismo de los sectores económicos y su decisión de invertir.

Dicho estudio va a ser efectuado en un marco input-output, donde el “dinamismo” del sector será determinado a partir de la metodología de Dietzenbacher y van der Linden que se encuadra dentro del análisis estructural de extracción hipotética, el cual permitirá caracterizar a los sectores productivos.

Con el fin de detectar dicha conexión se efectuará un doble análisis: descriptivo e inferencial, que culminará con la construcción de un modelo de datos de panel de efectos fijos.

Este análisis se aplicará a la inversión española en Chile en el periodo 1986-1999.

SON LOS SECTORES MÁS DINÁMICOS LOS QUE MÁS INVIERTEN? UNA APLICACIÓN A LA INVERSIÓN ESPAÑOLA EN CHILE

Sergio Soza Amigo¹. Universidad de Magallanes (Chile)

Carmen Ramos Carvajal². Departamento de Economía Aplicada. Univ. de Oviedo

¹ sergiozoza@yahoo.com

² cramos@uniovi.es

1.MOTIVACIÓN

Este trabajo surge de la búsqueda de dar respuesta a la pregunta ¿la inercia¹ de la estructura económica del país del cual proviene la inversión, guarda algún tipo de vínculo con la inversión efectiva que realiza?. Es decir, si las características estructurales de un sector guardan relación con su capacidad inversora.

La caracterización de los sectores se efectuará a partir de la determinación de los eslabonamientos hacia atrás y hacia delante. Dicha determinación puede efectuarse mediante distintas técnicas. Nosotros emplearemos en este trabajo la técnica de extracción hipotética propuesta por Dietzenbacher y van der Linden. Así, si un sector presenta eslabonamientos hacia atrás y hacia delante por encima de la media lo denominaremos sector clave, si tiene encadenamientos hacia delante sobre el promedio y hacia atrás bajo él, se denominará base. Si ambos tipos de eslabonamientos están bajo la media el sector será isla y si los eslabonamientos hacia atrás están sobre la media y los eslabonamientos hacia delante por encima se clasifican como impulsores.

Este análisis se efectuará tomando a España como país inversor y a Chile como país receptor de dicha inversión. Los motivos que nos han conducido a realizar esta elección han sido dos: por un lado, la relevancia que tiene para España invertir en Chile y, por otro, la importancia que tiene para Chile la inversión española.

Los supuestos que hemos adoptado en este trabajo han sido:

1. Los inversores son racionales e invierten en aquellos sectores donde tienen

¹ Entendiendo por inercia, el movimiento propio que trae en este caso la economía, el cual sólo puede variar si se altera o interviene esta por medio de alguna fuerza o shock externo.

- participación local y experiencia.
2. Las Unidades Institucionales se asocian a una única rama de Producción Homogénea².
 3. Los inversores son igualmente indiferentes al riesgo.
 4. Los inversionistas buscan minimizar sus costos y participan de las distintas direcciones de las empresas.
 5. Considerando la estabilidad que muestran los coeficientes, se ha optado por asumir que las inversiones se realizan al final del año curso.
 6. Supuestos generales derivados del análisis input-output.

2.INFORMACIÓN ESTADÍSTICA EMPLEADA Y SU TRATAMIENTO

El periodo que va a ser analizado es 1986-1999. Dado que no se disponen de tablas simétricas “reales” a partir del año 1995, ha sido preciso estimarlas, para ello hemos aplicado la técnica RAS, tomando como periodo de referencia 1994. Hemos decidido utilizar tablas estimadas, con la finalidad de poder disponer de una serie lo suficientemente amplia que permita un estudio en profundidad del tema. Además, la técnica RAS ofrece unos resultados bastante fiables en un corto periodo de tiempo. El empleo de dicha técnica está avalado por diferentes autores, entre los que podemos citar a Paelinck y Waelbroeck (1963), Pulido y Fontela (Op. Cit.), Yasuhide Okuyama, Geoffrey Hewings, Michael Sonis, e Israilevich P.R. (2002)³, o Kurt Kratena y Gerold Zakarias (2004)⁴, o Michael L. Lahr (2004)⁵. En algunos de sus trabajos se señala que los resultados proporcionados son adecuados, en términos generales, especialmente si el horizonte temporal no sea muy amplio (5 ó 6 años).

² Con respecto a este punto, se debe tener claro que las empresas en un entorno input-output se asocian a ramas que son homogéneas, pero las unidades de actividad económicas no están siempre asociadas a ramas homogéneas, ni tampoco las unidades institucionales.

³ An econometric análisis biproportional properties in an input-output system, *Journal of Regional Science*, 42(2):361-388).

⁴ Input Coefficient Change Using Biproportional Econometric Adjustment Functions. *Economic Systems Research*, 16(2), June: 191-203, 2004.

⁵ Biproportional Techniques in Input-Output Analysis: Table Updating and Structural Análisis. *Economic Systems Research*, 16(2), June: 115-134, 2004.

En otro orden de cosas, y a pesar de que las matrices originales vienen confeccionadas a 57 ramas, se debe considerar el formato en que se publica la inversión efectiva que se materializa en Chile, la cual aparece desagregada a 18 sectores. Al homogeneizar los sectores de ambas fuentes se han obtenido 15 ramas, a saber, [1) agricultura; silvicultura; pesca y acuicultura; 2) minería y canteras; 3) alimentos, bebidas y tabaco; 4) madera y papel; 5) química, goma y plásticos; 6) otras industrias (resto de industrias); 7) electricidad, gas y agua; 8) construcción; 9) comercio; 10) transporte y almacenaje; 11) comunicaciones; 12) seguros y servicios financieros⁶; 13) servicios a las empresas; 14) servicios de saneamiento y similares; 15) otros servicios⁷].

Es preciso señalar que los precios en que vienen expresadas las tablas, están en precios corrientes. Por lo tanto, es adecuado tomar con precaución las comparaciones entre las distintas tablas, pues si existen cambios entre ellas, tal vez no se deban a modificaciones técnicas o a la producción en sí, sino a las valoraciones que presentan las distintas matrices. Por otra parte, si se tiene en cuenta que una buena corrección de precios, significa deflactar los bienes y servicios tanto domésticos como los importados, con el consiguiente nivel de dificultad que esto tiene. Por ello en este trabajo vamos a utilizar precios corrientes de cada año y no precios constantes, aún siendo conscientes del error cometido⁸.

3. ANÁLISIS ESTRUCTURAL INPUT-OUTPUT

La primera etapa en nuestro estudio consiste en determinar la evolución de la estructura económica española, para ello aplicaremos la metodología de extracción hipotética propuesta por Dietzenbacher y van der Linden (1995).

3.1 Metodología de Dietzenbacher y van der Linden

Dicha metodología emplea un doble enfoque para el cálculo de los eslabonamientos. Así, el encadenamiento hacia atrás se determina a partir del modelo de demanda de Leontief y el eslabonamiento hacia delante mediante el de oferta de Ghosh.

⁶ Incluye: Bancos, Sociedades de inversión, Fondos de inversión y Capital de Riesgo y otros servicios financieros.

⁷ Incluye: Turismo, Bienes inmuebles, Servicios sociales, médicos y otros, Servicios culturales y de diversión y otros servicios.

⁸ Para más detalle puede verse a Tilanus (1966) y a Lauritsen (1989).

Partiendo del modelo de demanda de Leontief:

$$\mathbf{x}=(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}\mathbf{y} \quad (1)$$

Donde \mathbf{x} representa un vector de output total, y de demanda final, ambos vectores de dimensión n y \mathbf{A} la matriz de coeficientes técnicos.

Si se supone que un sector (k) se extrae de la economía, la ecuación (1) se puede reescribir como

$$\bar{\mathbf{x}}(k) = \left[\mathbf{I} - \bar{\mathbf{A}}(k) \right]^{-1} \bar{\mathbf{y}}(k) \quad (2)$$

Donde $\bar{\mathbf{A}}(\mathbf{k})$ es una matriz de orden $(n-1)(n-1)$, ya que se ha eliminado la fila y columna del sector k -ésimo, $\bar{\mathbf{x}}(\mathbf{k})$ representa un vector de output total e $\bar{\mathbf{y}}(\mathbf{k})$ un vector de demanda, ambos de dimensión $n-1$.

La diferencia entre \mathbf{x} y $\bar{\mathbf{x}}(\mathbf{k})$ se definirá como la eslabonamiento total. Para efectuar la determinación de los encadenamientos hacia atrás, se asume que el sector que se extrae de la economía no se interrelaciona con otros sectores, es decir, no compra inputs, por lo tanto $\mathbf{A}_{jj} = \mathbf{A}_{sj} = \mathbf{0}$, es decir,

$$\begin{bmatrix} \bar{\mathbf{x}}_j \\ \bar{\mathbf{x}}_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{0} & \mathbf{A}_{js} \\ \mathbf{0} & \mathbf{A}_{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bar{\mathbf{x}}_j \\ \bar{\mathbf{x}}_s \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{y}_j \\ \mathbf{y}_s \end{bmatrix} \quad (3)$$

Donde \mathbf{A}_{jj} , \mathbf{A}_{js} , \mathbf{A}_{sj} y \mathbf{A}_{ss} son submatrices que constituyen los elementos de la matriz particionada de coeficientes técnicos, el subíndice j hace referencia al sector que se extrae de la economía y s a los sectores que permanecen en ella, \mathbf{x}_j y \mathbf{x}_s representan el output total de los grupos j y s , \mathbf{y}_j e \mathbf{y}_s representan la demanda final de cada grupo. A partir de la expresión (3) se puede derivar:

$$\bar{\mathbf{x}}(j) = \begin{bmatrix} \bar{\mathbf{x}}_j \\ \bar{\mathbf{x}}_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{I} & \mathbf{A}_{js} \mathbf{G}_{ss} \\ \mathbf{0} & \mathbf{G}_{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{y}_j \\ \mathbf{y}_s \end{bmatrix} \quad (4)$$

Finalmente el eslabonamiento hacia atrás vendrá definido como

$$d(j) = \mathbf{i}^* \begin{bmatrix} \mathbf{x} - \bar{\mathbf{x}}(j) \end{bmatrix} \quad (5)$$

De donde se obtiene que el eslabonamiento hacia atrás depende del tamaño del sector j -ésimo y los multiplicadores del output (\mathbf{G}_{ss}), luego

$$d(j) = [(\mathbf{H}-\mathbf{I}) + \mathbf{i}(\mathbf{G}_{ss} \mathbf{A}_{sj} \mathbf{H})] \mathbf{y}_j + [(\mathbf{H}-\mathbf{I}) \mathbf{A}_{js} \mathbf{G}_{ss} + \mathbf{i}(\mathbf{G}_{ss} \mathbf{A}_{js} \mathbf{G}_{ss})] \quad (6)$$

Por su parte $\mathbf{H} = [\mathbf{I} - \mathbf{A}_{jj} - \mathbf{A}_{js} \mathbf{G}_{ss} \mathbf{A}_{sj}]^{-1}$; $\mathbf{G}_{jj} = [\mathbf{I} - \mathbf{A}_{jj}]^{-1}$ y $\mathbf{G}_{ss} = [\mathbf{I} - \mathbf{A}_{ss}]^{-1}$

La expresión anterior puede ser escrita, en términos relativos, de la forma siguiente:

$$\mathbf{BL}_j^{\text{D-VDL}} = 100 * \left(\frac{d(j)}{\mathbf{X}_j} \right) \quad (7)$$

Análogamente, cuando se establece el eslabonamiento hacia delante, se parte del supuesto que el sector j -ésimo no se interrelaciona con el resto, esto es, la fila correspondiente de la matriz de distribución es nula.

$$\bar{\mathbf{x}}(\mathbf{i}) = \begin{bmatrix} \bar{\mathbf{x}}_i & \bar{\mathbf{x}}_j \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{v}_i & \mathbf{v}_j \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{I} & \mathbf{0} \\ \mathbf{Z}_{ss} \mathbf{B}_{ji} & \mathbf{B}_{jj} \end{bmatrix} \quad (8)$$

Donde \mathbf{B}_{ii} , \mathbf{B}_{si} , \mathbf{B}_{is} y \mathbf{B}_{ss} son submatrices que constituyen los elementos de la matriz particionada de coeficientes distribución, $\mathbf{Z}_{ss} = (\mathbf{I} - \mathbf{B}_{ss})^{-1}$, y \mathbf{v}_j y \mathbf{v}_s representan los inputs primarios de ambos grupos. A partir de la expresión (3) se puede derivar:

El eslabonamiento hacia delante absoluto, $d(i)$, será

$$d(i) = v_i \left[\left(\overset{\cup}{\mathbf{H}} - \mathbf{I} \right) + \overset{\cup}{\mathbf{H}} \mathbf{B}_{is} \mathbf{Z}_{ss} \mathbf{i} \right] + v_s \left[\mathbf{Z}_{ss} \mathbf{B}_{si} \left(\overset{\cup}{\mathbf{H}} - \mathbf{I} \right) + \mathbf{Z}_{ss} \mathbf{B}_{si} \overset{\cup}{\mathbf{H}} \mathbf{B}_{is} \mathbf{Z}_{ss} \mathbf{i} \right] \quad (9)$$

Donde $\overset{\cup}{\mathbf{H}}$ representa $(\mathbf{I} - \mathbf{B}_{ii} - \mathbf{B}_{ij} \mathbf{Z}_{ss} \mathbf{B}_{ji})$ y $\mathbf{Z}_{ss} = (\mathbf{I} - \mathbf{B}_{jj})^{-1}$, v_j y v_s representan los inputs primarios de ambos grupos.

Finalmente la expresión de FL en términos relativos será:

$$FL_i^{D-VDL} = \left(\frac{d(i)}{X_i} \right) * 100 \quad (10)$$

Donde X_i es el output total del sector evaluado.

3.2. Dinámica de la estructura económica española

Un aspecto previo al análisis de la evolución de la estructura de la economía española es determinar si existen diferencias en los resultados obtenidos en el periodo de información real frente al periodo de información estimada. En este estudio no se han detectado diferencias significativas al respecto, ya que las tipologías de los sectores no experimentan, en términos generales, modificaciones acusadas. Es decir, la estructura económica de España sólo ha presentado pequeñas oscilaciones en el periodo considerado, por ello presentamos la siguiente tabla resumen en promedios.

Tabla 1: Resumen para el periodo 1986-1999

	Rama económica	Dietzenbacher-van der Linden
1	Agricultura, Silvicultura y Pesca	Clave
2	Minería y canteras	Clave
3	Alimentos, bebidas y tabaco	Impulsor
4	Madera y papel	Clave
5	Química, goma y plástico	Clave
6	Otras industrias	Impulsor
7	Electricidad, gas y agua	Base
8	Construcción	Impulsor
9	Comercio	Isla
10	Transporte y almacenaje	Impulsor
11	Comunicaciones	Base
12	Servicios Financieros y Seguros	Clave
13	Servicios a las empresas	Base
14	Servicios de saneamiento y similares	Isla
15	Otros servicios	Isla

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N° 1 del anexo se presentan pormenorizadamente los resultados de los encadenamientos sectoriales.

4. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LA TIPOLOGÍA DEL SECTOR Y LA INVERSIÓN

A continuación vamos a analizar la relación existente entre el tipo de sector y la inversión española en Chile. Dicho análisis se efectúa en dos etapas: descriptiva e inferencial. A continuación pasaremos a exponer la primera de ellas.

4.1. Análisis descriptivo del sector

Relacionando el tipo de sector con la inversión que éste realiza, podemos observar que los sectores estratégicos concentran el 80% de la inversión como se recoge en la tabla 2.

Tabla 2: Resumen de la inversión realizada según tipo de sector inversor para la metodología empleada (en porcentaje, 1986-1999).

Tipo de encadenamiento	Porcentaje de inversión
I- Clave	2.1825
II- Impulsor	8.4849
III- Estratégico o base	82.4966
IV- Isla	6.8360

Fuente: Elaboración propia, sobre la base del gráfico 1 en anexo.

Sin embargo, afirmar que la inversión se asocia a sectores que son solamente estratégicos, debe ser tomada con precaución, debido a que las ramas que más inversión aglutinan son electricidad, gas y agua (sector 7 que es del tipo estratégico en España) y servicios financieros y seguros (rama 12 y del tipo clave en España) del análisis, entre ambas ramas se concentran cerca del 80% de la inversión efectiva que se realiza en Chile (56.7106% en el primer caso, y el 23.4120% en el segundo).

4.2. Análisis inferencial

A continuación se aplicará un análisis de la varianza con la finalidad de saber si el tipo de sector influye sobre la capacidad inversora de la rama, de esta forma conoceremos cómo la variable cuantitativa dependiente (inversión) se ve afectada por la variable categórica (tipo de sector).

Con respecto a los supuestos⁹ sobre los que se basa dicho análisis de la varianza son, para cada grupo, muestras independientes, normalidad de la variable e igualdad de varianzas.

⁹ Ver a este respecto Análisis Multivariante para las Ciencias Sociales, J-P Lévy Mangin y J. Varela Mallou, pág. 150.

Respecto a la verificación de los supuestos del análisis de la varianza en este estudio caso, hemos partido por comprobar que las muestras son independientes aplicando el test de Kruskal-Wallis, no rechazándose para el mismo la hipótesis nula. El incumplimiento de este supuesto tiene consecuencias muy graves ya que las distribuciones muestrales de los estadísticos pueden no ser correctas.

Para determinar la normalidad de la variable en cada grupo hemos aplicado el contraste no paramétrico de Kolmogorov-Smirnov, los resultados obtenidos han conducido a rechazar la normalidad. Sin embargo, la falta de normalidad de la variable no tiene consecuencias graves en el contraste de la F, si el tamaño de las muestras es lo suficientemente grande, como es nuestro caso. Es decir, la ANOVA es una técnica robusta ante desviaciones de la normalidad.

El supuesto de igualdad de varianzas ha sido contrastado mediante el test de Levene. Los resultados que hemos obtenido nos llevan a rechazar este supuesto. Su incumplimiento no tiene consecuencias graves sobre el test de la F que es robusto frente a la heterogeneidad.

En lo referente al análisis de la varianza, de la tabla 3 se aprecia que el tipo de sector influye sobre la capacidad inversora de la rama, ya que los valores que se obtiene resultan ser todos significativos al 5%, con un nivel crítico 0,03982 lo que permite concluir que existen diferencias significativas en la inversión que se realiza y los tipos de sectores.

Tabla 3: Análisis de la varianza

Dietzenbacher- van der Linden	\sum cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	4,98773E+11	3	1,66258E+11	2,8235	0,0398
Intra-grupos	1,21299E+13	206	58882860381		
Total	1,26286E+13	209			

Fuente: Elaboración propia.

El paso siguiente va a ser cuantificar la existencia de correlación lineal entre las variables, para ello vamos a utilizar las medidas Phi (Φ^2 de Pearson o coeficiente de contingencia cuadrático-medio), V de Cramer y Coeficiente de contingencia.

De los resultados que se obtienen de aplicar las fórmulas, se aprecia que existe relación entre las variables consideradas en todos los casos, aunque también es cierto que dicha relación no es muy fuerte, dado que sus valores son relativamente próximos a cero (tabla 5), lo cual nos ha llevado a considerar la existencia de una relación no lineal entre las variables.

Tabla 4: Existencia de correlación lineal entre las variables

Dietzenbacher y Van der Linden	Valor
Phi	0,29337
V de Cramer	0,16937
Coefficiente de contingencia	0,28150
N de casos válidos	210

Fuente: Elaboración propia

4.3. Un modelo alternativo

Un punto interesante de abordar, es ahondar en mayor detalle es las relaciones que se pueden dar entre las distintas variables tratadas. En este sentido se podría efectuar alguna regresión que ayude al estudio de ciertos aspectos, como determinar, por ejemplo, si las variables BL y FL, están relacionadas, si se puede determinar alguna elasticidad, etc.

En lo referente a la técnica a emplear para cumplir el cometido trazado, creemos que para los fines que se persiguen la más adecuada sería un panel de datos, pues se ha trabajado con una muestra de agentes económicos (2 países), durante un período de tiempo determinado, donde se combinan tanto la dimensión temporal como la transversal.

El tipo de panel elegido es de efectos fijos, ya que permite la presencia de correlación entre los efectos individuales y las variables exógenas. Esta idea sería coincidente con lo que sostiene Sosa Escudero (2004), el cual afirma que la elección del panel es una cuestión de tratamiento o de selección de modelos. Hace hincapié en que el modelo de efectos fijos es válido, aunque no necesariamente óptimo, aún cuando la variable esté correlacionada con el error específico de cada individuo, y que el modelo de efectos aleatorios tiende a ser más eficiente cuando tanto la variable como el error específico están correlacionados, en todo caso afirma que estas reglas “eliminan” estimadores, pero no

sugieren cuál usar.

En lo referente a la forma funcional del modelo elegido, y sobre la base de la forma gráfica que se obtiene de representar las variables, y considerando los axiomas de Gauss-Markov, creemos que el modelo que mejor representa lo acontecido tendría en general la siguiente estructura:

$$\begin{aligned}
 Inversión_{i,t} &= BL_{i,t}^{\beta_1} * FL_{i,t}^{\beta_2} * VSst_{i,t}^{\beta_3} * DFst_{i,t}^{\beta_4} * VBPst_{i,t}^{\beta_5} * e^{\sum_{i=1}^N (\gamma_i D_i)} \\
 Ln(Inv_{i,t}) &= \hat{\beta}_1 * LN(BL_{i,t}) + \hat{\beta}_2 * LN(FL_{i,t}) + \hat{\beta}_3 * LN(VAst_{i,t}) + \dots \\
 \dots + \hat{\beta}_4 * LN(DFst_{i,t}) + \hat{\beta}_5 * LN(VBPst_{i,t}) + \sum_{i=1}^N (\gamma_i D_i)
 \end{aligned}$$

con $i= 1 \dots N$, $t= 1 \dots T$, y por otra parte se tiene que $\prod e^{\gamma_i D_i} \equiv e^{\alpha_i}$

Donde, γ_i representa los efectos individuales de cada una de las i ramas en el instante t , es decir, sus respectivos efectos fijos. D_i son las variables que se crean a priori para determinar justamente los efectos fijos (*dummies*). **BL** y **FL**, son los encadenamientos hacia atrás y delante respectivamente. **VAst**, representa la relación que existe entre el valor agregado del sector respecto al valor agregado del total, de igual forma ocurre con **DFst** y **VBPst**, pero para la demanda final y el output total.

Considerando que existen sectores que captan más inversión que otros (lo que implica que si cambia en uno de ellos la inversión en un 1%, influiría más que si ese cambio se efectúa en un sector que recibe menos inversión), podemos asumir que existe grandes varianzas entre las ramas, por tal razón, a priori podemos plantear un panel que corrija la heteroscedasticidad de los residuos¹⁰.

¹⁰ A pesar de que el supuesto pudiera resultar ser relativamente obvio, debido a que en algunos sectores no existe inversión, y en otros ésta es muy alta, hemos optado por realizar el contraste respectivo, el cual consiste en comparar los ratios de verosimilitudes de dos modelos que se estiman por GLS (generalized least squares). Para llevarlo a la practica se incorpora en uno de estos la corrección de la heteroscedasticidad, y a partir de esta operación se logra un modelo simple (1) que esta anidado (nested) en el complejo (2; con más variables), posteriormente se hace uso del test LRT (likelihood ratio test) con el fin de que este compare las verosimilitudes (L), por medio del siguiente contraste $LR=2*(LnL_1 - LnL_2)$. Según lo anterior, bajo la $H_0=$ La diferencia es cero, lo que implica que si se obtiene un estadístico alto se rechaza el test, indicando por tanto, que existe heteroscedasticidad y que se debe corregir ésta en el modelo, es decir, si se rechaza la hipótesis nula, se produce una ganancia en términos de precisión en el modelo al introducir la heteroscedasticidad, ya que se produce ganancia en la verosimilitud tras la incorporación de un nuevo parámetro, lo que es equivalente a encontrar una alta diferencia estadística entre los 2 ratios, implicando por tanto que merece la pena la corrección de la heteroscedasticidad. En nuestro caso estudio se rechaza la H_0 , por tal razón en el modelo se corrige la heteroscedasticidad.

De acuerdo a lo anterior, después de emplear la propuesta de Dietzenbacher y van der Linden (tabla 2 del anexo) encontramos que las variables son significativas. Además la elasticidad para el BL es la siguiente: cuando este aumenta en un 1%, la inversión lo hace en un 2.21%, y en el caso del FL, en un 3.57%, de igual forma cuando la variable DFs_DFt aumenta en un 1%, la inversión lo hace en un 1.48%, y finalmente cuando VBPs_VBPt aumente en un 1%, la inversión disminuye en un 0.89%, es decir, cuando la demanda final del sector respecto al total aumenta en un 1%, la inversión lo hace en un 1.48%, por su parte, cuando el sector se hace más importante en términos de tamaño en la economía local, la inversión disminuye en, aproximadamente, un 1%.

Las constantes que nos ayudan a determinar las características propias de cada rama, nos indican cuánto se invierte en la *i-ésima* rama, si el resto de las variables toman el valor fijo de 1, en otros términos, muestran las diferencias en niveles de la inversión. En condiciones *caeteris paribus*, por ejemplo, el primer sector el valor (-9.276544) indicará que cuando las variables BL, FL, DFs_DFt y VBPs_VBPt valen simultáneamente 1, la inversión que se realiza en dicha rama es $e^{(-9.276544)} = 9.3594 \cdot 10^{-5}$, es decir, prácticamente cero.

Como se puede ver, del panel presentado, si bien es cierto que puede ser mejorado, es bastante aceptable y además, y más importante aún, los valores obtenidos confirman nuestros primeros resultados y conclusiones, tanto en la magnitud del impacto, como en el sentido del mismo.

5.PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL TRABAJO

Se ha analizado la estructura productiva española en el periodo 1986-1999 mediante la metodología de extracción hipotética de Dietzenbacher y van der Linden. Se han clasificado como sectores claves: Agricultura, Silvicultura y Pesca (1), Minería y canteras (2), Madera y papel (4), Química (5) y Servicios Financieros y Seguros (12). Son sectores impulsores: Alimentación, bebidas y tabaco (3), Otras industrias (6), Construcción (8) y Transporte y almacenaje (10). Por último son ramas básicas de la economía Electricidad,

gas y agua (7), Comunicaciones (11) y Servicios a las empresas (13). Esta clasificación se ha mantenido homogénea a lo largo del periodo considerado.

Se ha detectado relación entre la dinámica de la economía española y la inversión en Chile mediante la aplicación del análisis de la varianza, además se ha comprobado que los sectores estratégico son los que más invierten en Chile.

Se ha determinado una forma funcional no lineal mediante la aplicación de datos de panel, que permite modelizar la relación entre la tipología del sector y su capacidad inversora.

6. BIBLIOGRAFÍA

ANDREOSSO-O`CALLAGHAN, Bernadette and YUE, Guoqiang. Intersectoral linkages and key sectors in China 1987-1997: an application of input-output linkage analysis. *Asian Economic Journal*, 18(2):165-183, 2004.

CASILDA, Ramón [en línea]. La década dorada 1990-2000: inversiones españolas directas en América Latina. [fecha de consulta 20 de noviembre de 2004]. Disponible en: <www.nebrija.com/servicios/publicaciones/descargas/INVERSIONES%20ESPA%20DIOLAS%20EN%20AMERICA%20LATINA%201990-2000.-1.doc>

_____. [en línea]. Las inversiones españolas en América Latina. En su: La década dorada. Economía e inversiones españolas en América Latina 1990-2000. Editorial Universidad de Alcalá, Madrid. 2002. [fecha de consulta 20 de noviembre de 2004]. Disponible en: <<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/rcb/rcb.htm>>.

CELLA, Guido. The input-output measurement of interindustry linkages. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 46(1): 73-84, 1984.

_____. The input-output measurement of interindustry linkages: a reply. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 48(4): 379-384, 1986.

CEPAL [en línea]. Informe de inversión extranjera en América Latine y el Caribe. Naciones Unidas, Chile, Mayo, 2004. [fecha consulta 27 de enero de 2005]. Disponible en: <<http://www.cepal.cl>>.

CHENERY, H. and T. WATANABE. An International Comparison of the Structure of Production. *Econometrica*, 26(4): 487-521, 1958.

CHILE atrae la inversión española. *El País*, Madrid, España, 23 de Mayo de 2004. p. 5-7 (En sección: Empresas).

Chile Foreign Investment Committee. Foreign Investment Committee. 2004. <<http://www.foreigninvestment.cl>>.

DIETZENBACHER, Erik and LINDEN, Jan van der. Sectoral and spatial linkages in the ec production structure. *Journal of Regional Science*, 37(2): 235-257, 1997.

- DIETZENBACHER, Erik, LINDEN, Jan van der and Albert STEENGE. The regional extraction method: EC input-output comparisons. *Economics Systems Research*, 5: 185-206, 1993.
- FERREIRO, Jesús, GÓMEZ, Carmen y RODRÍGUEZ Carlos [en línea]. Estabilidad de los flujos de inversión extranjera directa: El caso de las inversiones españolas en Latinoamérica. En: III Conferencia de la Red de Estudios sobre el Desarrollo Ceso Furtado, Brasil, Río de Janeiro, mayo, 2004. [fecha consulta 27 de enero de 2005]. Disponible en: <<http://www.redcelsofurtado.edu.mx/archivosPDF/rioferreiro.pdf>>.
- HIRSCHMAN, Albert. The strategy of economic development. *New Haven*, Connecticut, USA, Yale University Press, 1958.
- LAURITZEN, Finn Carsten. An investigation of danish input-output tables 1966-1985. En: Ninth International Conference on Input-Output Techniques (9º, september, 1989, Keszthely, Hungary). Trabajos. 1989.
- LÓPEZ, Cristina, y Esteban GARCÍA. La inversión directa de empresas españolas en Latinoamérica. *Revista Asturiana de Economía*, 23: 27-45, 2002.
- LÓPEZ, Ana María, y PULIDO, Antonio. Análisis de interdependencia productiva sectorial. Instituto L. R. Klein, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Autónomas de Madrid, España, 1992.
- MUÑOZ, Cándido. *Las tablas input-output del SEC-95*. En su: Cuantitas de la Nación. Segunda edición, España, Editorial Civitas, S. L., 2000. p 193.
- OSTBLOM; Goran. Change in technical structure of the Swedish economy. En: Ninth International Conference on Input-Output Techniques (9º, september, 1989, Keszthely, Hungary). Trabajos. 1989.
- OOSTERHAVEN, Jan. Interregional input-output analysis and such regional policy problems. University of Groningen, The Netherlands, Aldershot-Hampshire, Gower Publishing, 1981.
- PAELINCK, Jean and Jean WAELBROECK. Étude empirique sur l'évolution de coefficients input-output. Essai d'application de la procédure RAS de Cambridge au tableau interindustriel belge. *Économie Appliquée*, 16(1) :80-111, 1963.
- PANGGABEAN, Martin. Regional Growth: Economically important sectors. Institute of Southeast Asian Studies, Singapore, ISEAS Working Paper, Visiting Researchers Series, 1: pp.1-24, 2004.
- PULIDO, Antonio, y FONTELA, Emilio. *Análisis input-output. Modelos datos y aplicaciones*. España. Editorial Pirámide, 1993.
- RASMUSSEN, Paul Noregaard. Studies in inter-sectoral relations. Amsterdam, North-Holland P. C. 1956.
- RIEDEL, James. A balanced-growth version of the linkage hypothesis: a comment. *Quarterly Journal of Economics*, 90(2):319-322, 1976.

- SONIS, M., GUILHOTO, J., HEWINGS, G., and MARTINS, E. Linkages, key Sectors, and Structural Change: Some New Perspectives. *The Developing Economics*,33(3): 233-270, 1995.
- SOSA, Walter [en línea]. Econometría de datos en paneles. Universidad Nacional de Córdoba, 19 de mayo de 2004 [fecha de consulta: 24 de enero de 2005]. Disponible en: <<http://www.geocities.com/wsosa1/PanelWSE1.pdf>>.
- SOZA, Sergio. *Análisis Estructural y su Comparación con los Métodos Clásicos de Análisis: Una aplicación empírica*. En: Tarancón, M. A. y C. Ramos, Coordinadores. *Estructura Input-Output y Dinámica Económica*. Editorial ECU, España, 2004. pp 37- 54.
- SOZA, Sergio y Carmen RAMOS. Replanteamiento del análisis estructural a partir del análisis factorial. Una aplicación a economías europeas. *Estudios de economía aplicada*., vol 23(2), 2005. Disponible desde Internet: < <http://www.revista-eea.net>>.
- _____. Una doble perspectiva en el análisis de la estructura económica regional. Métodos clásicos y de extracción. Seminario Estadística y Desarrollo Local en un mundo globalizado. Universidad Austral de Chile, Valdivia, 2003.
- TILANUS, Christian Bernhard. *Input-Output experiments*. Rotterdam University Press, 1966.

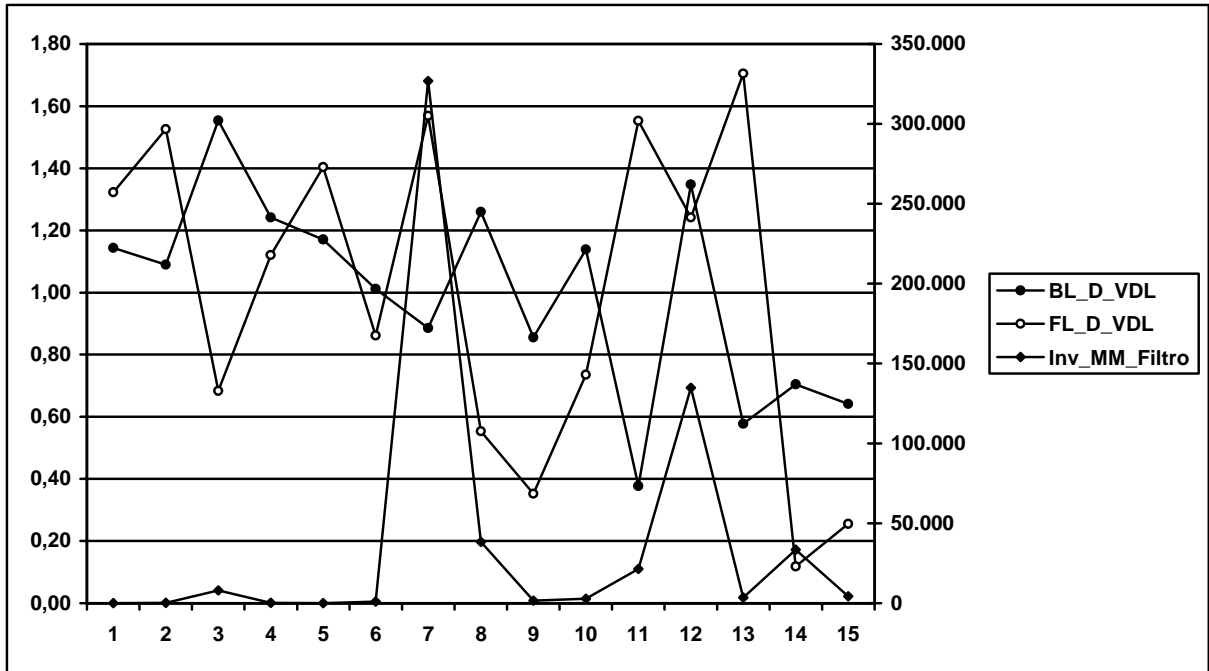
ANEXO

Agregación realizada en las TIO españolas

Sector		Ramas agrupadas según sector
1	Agricultura, silvicultura y pesca	1
2	Minería y canteras	(2-5)+ 7+ (12-17)
3	Alimentos, bebidas y tabaco	(25-29)
4	Madera y papel	(32-34)
5	Química, goma y plástico	18+ 35
6	Otras industrias	11+ (19-22)+ (30-31)+ 36
7	Electricidad, gas y agua	(8-10)
8	Construcción	6+ (37-38)
9	Comercio	(39-40)
10	Transporte y almacenaje	(23-24)+ (41-45)
11	Comunicaciones	46
12	Ss Finan. y Seguros	47
13	Ss a las empresas	48
14	Ss saneamiento y similares	49+ 51
15	Otros servicios	52

Fuente: Propia (excluyendo ramas que no se venden al exterior (50+ (53-57)).

Gráfico 1: Resumen 1986-1999, según Dietzenbacher y van der Linden



Fuente: Propia.

Panel de datos para Dietzenbacher y van der Linden (1986-1999)

Dependent Variable: LN_INV_MMM?

Method: GLS (Cross Section Weights)

Date: 05/27/05 Time: 00:52

Sample: 1986 1999

Included observations: 14

Number of cross-sections used: 15

Total panel (unbalanced) observations: 207

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BL_D_VDL?	2.214992	0.642098	3.449615	0.0007
FL_D_VDL?	3.457198	0.734589	4.706303	0.0000
DFS_DFT?	1.485186	0.414824	3.580277	0.0004
VBPS_VBPT?	-0.890798	0.489172	-1.821033	0.0702
Fixed Effects				
_1--C	-9.276544			
_2--C	-8.263883			
_3--C	-6.760419			
_4--C	-8.482251			
_5--C	-9.237365			
_6--C	-7.638584			
_7--C	-6.499955			
_8--C	-4.704048			
_9--C	-4.781796			
_10--C	-7.391546			
_11--C	-5.372215			
_12--C	-2.671576			
_13--C	-6.903858			
_14--C	1.318960			
_15--C	-2.183968			

Weighted Statistics

R-squared	0.959608	Mean dependent var	-
			12.19423
Adjusted R-squared	0.955741	S.D. dependent var	9.798266
S.E. of regression	2.061352	Sum squared resid	798.8440
F-statistic	1488.792	Durbin-Watson stat	1.418531
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted
Statistics

R-squared	0.339447	Mean dependent var	-
			7.577339
Adjusted R-squared	0.276202	S.D. dependent var	2.503753

S.E. of regression	2.130100	Sum squared resid	853.0175
Durbin-Watson stat	1.164180		

Fuente: Propia