

---

## EL SECTOR DEL TRANSPORTE EN CASTILLA Y LEÓN. UN ANÁLISIS INPUT OUTPUT INTERREGIONAL

Ana Pardo Fanjul<sup>1</sup>  
ana.pardo@unileon.es  
Universidad de León

Ángel Prieto Guijarro  
angel.prieto@irnasa.csic.es  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Manuel Martí Antonio  
manuelmartiantonio@yahoo.es  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

fecha de recepción: 29/01/2014  
fecha de aceptación: 19/05/2014

### Resumen

El análisis estructural en un contexto Input Output, y en cualquier modelo que relaciona variables endógenas con exógenas, sirve como paso previo para simular y predecir alternativas en el tiempo o en el espacio. La utilización de una Tabla Interregional, configurada con diversas matrices de coeficientes intrarregionales e interregionales que recogen los flujos de comercio entre regiones y sectores, hace que sea posible abordar el análisis espacial de estas interrelaciones.

El objetivo de éste trabajo es simular los efectos en las distintas regiones españolas, de variaciones exógenas en la demanda final del sector de transporte en Castilla y León.

**Palabras clave:** Input output; Sector transporte; Castilla y León.

### Abstract

In an Input Output context, and in any model relating endogenous and exogenous variables, structural analysis serves as a preliminary step to simulate and predict alternatives in time or space. By using an Interregional Table, which is composed by various matrices of coefficients

---

<sup>1</sup> Ana Pardo Fanjul, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Dpto. de Economía y Estadística, Universidad de León, Campus de Vegazana, s/n 24071-León (España); Ángel Prieto Guijarro, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, IRNASA-CSIC; Manuel Martí Antonio, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, IRNASA-CSIC.

inrarregional and interregional collecting trade flows between regions and sectors, it is possible to deal with the spatial analysis of these interrelationships.

This work aims to simulate the effects of an exogenous variation in Castilla y León transport sector final demand on other Spanish regions.

**Keywords:** Input Output; Transport sector; Castilla y León.

## 1. Introducción

Los modelos económicos describen el funcionamiento de un sistema económico a través de una serie de ecuaciones que expresan las relaciones existentes entre magnitudes económicas cuantificables, consideradas significativas para el funcionamiento del sistema. Por lo tanto, los tres aspectos que hay que tener en cuenta son:

- la clara delimitación de la realidad que va a ser objeto de la modelización;
- formulación de las hipótesis que permitan abstraer lo más importante que, para el fin que se persigue, tiene esa realidad;
- contrastación con la realidad del modelo utilizado.

Este interés por la cuantificación del análisis aplicado a las regiones ha dado lugar, desde hace varias décadas, a la utilización de modelos regionales.

Una tabla input-output (TIO) no es más que el soporte contable del modelo de análisis económico. Como modelo de simulación y proyección una TIO es una técnica que, mediante el análisis de las interdependencias productivas entre cada rama y las demás, permite efectuar análisis de incidencia de determinadas alteraciones de precios o de la demanda final de alguna rama sobre la demanda y los precios del resto, así como otros estudios de dependencia intersectorial. El análisis input-output muestra las interrelaciones que existen entre diferentes sectores, que compran bienes y servicios de otros y producen bienes y servicios que son vendidos a otros sectores.

La versión interregional del input-output constituye un avance más en la mencionada idea, permitiendo determinar los efectos interregionales e intersectoriales de desviaciones o cambios en las condiciones de equilibrio.

Una TIO regional (TIOR) está configurada con diversas matrices de coeficientes intrarregionales e interregionales que recogen los flujos de comercio entre regiones y sectores y, por lo tanto, con ella es posible abordar el análisis espacial de estas interrelaciones.

El objetivo de éste trabajo es simular los efectos en las distintas regiones españolas, de variaciones exógenas en la demanda final del sector de transporte de Castilla y León<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Aunque para este trabajo utilizaremos la tabla IO regional del transporte para 2007, los resultados se han contrastado con las TIO de 2007 y de 2008 publicadas por la Junta de Castilla y León.

Para ello utilizaremos la TIORT (tabla input output regional del transporte) elaborada en el contexto del proyecto Destino<sup>3</sup>.

La TIORT se configura con dos dimensiones:

- la espacial, relativa a la desagregación de la actividad económica en consideración de las Comunidades Autónomas (19 regiones, Tabla 1);
- la sectorial, en la que desagrega la actividad del transporte considerando cuatro medios de transporte (distinguiendo a su vez entre mercancías y pasajeros), más el sector de Otras actividades anexas al transporte (trabajaremos con los 35 sectores especificados en la Tabla 2).

**Tabla 1. Regiones**

1	Andalucía	11	Extremadura
2	Aragón	12	Galicia
3	Asturias	13	Madrid
4	Baleares	14	Murcia
5	Canarias	15	Navarra
6	Cantabria	16	País Vasco
7	Castilla y León	17	Rioja
8	Castilla la Mancha	18	Ceuta Melilla
9	Cataluña	19	Extra-Regio
10	Comunidad Valenciana		

*Fuente:* Elaboración propia.

**Tabla 2. Sectores**

1	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	16	Industria energética, distribución de energía, gas y agua
2	Industrias extractivas	17	Construcción
3	Industria agroalimentaria	18	Comercio y reparación de vehículos a motor
4	Industria textil y de la confección	19	Hostelería
5	Industria del cuero y calzado	20	Ferrocarril (viajeros)
6	Industria de madera y corcho	21	Ferrocarril (mercancías)
7	Industria papel, edición y artes gráficas	22	Aéreo (viajeros)
8	Industria química	23	Aéreo (mercancías)
9	Industria del caucho y materiales plásticos	24	Terrestre (viajeros)
10	Industria de productos minerales no metálicos	25	Terrestre (mercancías)
11	Metalurgia y fabricación de productos no metálicos	26	Marítimo (viajeros)
12	Fabricación de maquinaria y equipo mecánico	27	Marítimo (mercancías)
13	Material de equipo eléctrico electrónico y óptico	28	Otras actividades y servicios anexas al transporte
14	Fabricación de material de transporte	29	Comunicaciones
15	Industrias diversas	30	Intermediación financiera

<sup>3</sup> Ministerio de Ciencia e Innovación (2012): Proyecto Destino (Instituto L. R. Klein).

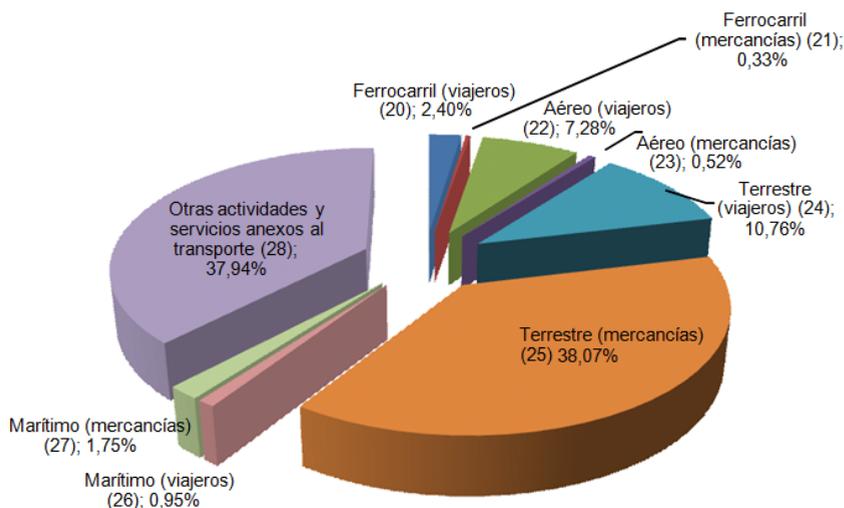
31	Actividades inmobiliarias y de alquiler de servicios a empresas	34	Sanidad
32	Servicios generales de las AA.PP.	35	Otros SS. y personales
33	Educación		

Fuente: Elaboración propia.

El sector de transporte se divide en cuatro modalidades, distinguiendo a su vez entre mercancías y pasajeros, y junto con el sector Otras actividades anexas al transporte componen el sistema de transporte (sectores 20 a 28). El Valor Añadido en la economía española ascendió a 944.824 millones de euros (TIORT\_2007), donde el sector de transporte generó 43.296 millones de euros, 4,58% del VAB de la economía. La rama de transporte de mercancías por carretera, registró un valor de 16.482,6 millones de euros, lo que supone el 38,07% del sector de transporte y el 1,74% sobre el VA nacional. No obstante, este sector, supone el 93,6% del total del transporte de mercancías nacional (17.610,4 millones de €).

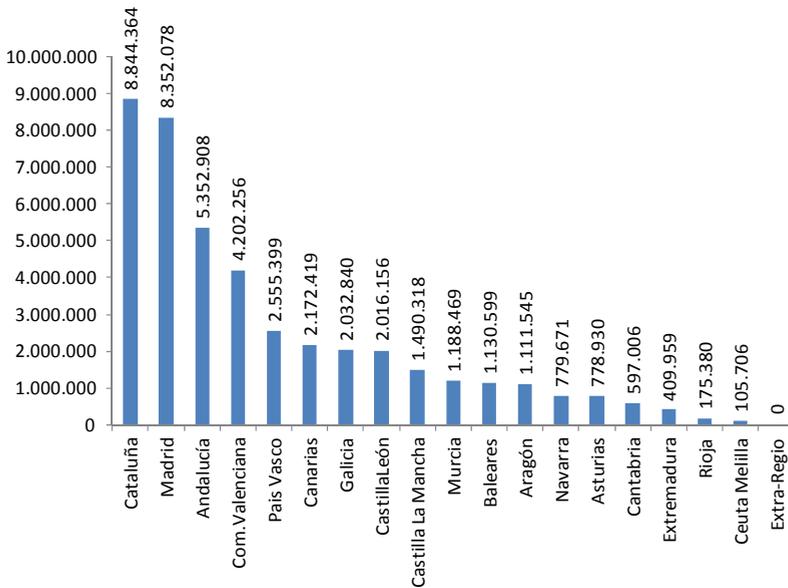
En la Figura 1, se observa que tanto el sector 25, Terrestre mercancías, como Otras actividades y servicios anexas al transporte, 28, tienen aproximadamente la misma cuota de participación en VA, 38%. Mercancías por ferrocarril y aéreo son las actividades que generan menos VA; sus pesos son tan sólo el 0,33% y 0,52%, respectivamente, del VA.

**Figura 1. Distribución del VA de cada rama de transporte en el total de transporte(%)**



El valor añadido bruto en los sectores de transporte en cada región se muestra en el siguiente gráfico, donde se observa que Cataluña y Madrid, con valores de 8.844,4 y 8.352,1 millones de €, representa el 39,7% del total del sector, 43.296,0 millones de €. En cambio, La Rioja y Ceuta y Melilla se sitúan en la última posición. Castilla y León, con 2.016.156 millones de € es la octava región de España en VA del transporte.

**Figura 2. Valor Añadido regional en el sector de transporte. Miles de €**



## 2. Metodología

El punto de partida consiste en establecer una función de producción compacta para cada región atendiendo a los inputs/outputs que cada uno de sus sectores ha utilizado u obtenido.

Si denominamos  $X_s^r$  al output generado por el sector  $s$  en la región  $r$  y utilizamos dobles subíndices y superíndices para denotar orígenes y destinos entre sectores y regiones (de forma que cuando coincidan superíndices nos situamos en una posición intrarregional), puede establecerse la función como:

$$X_j^r = f(Z_{sj}^{kr}, (TNS/pos)_j^r, VA_j^r, TM_j^r), r = 1, \dots, k, \dots, 19; s = 1, \dots, j, \dots, 35 \quad (1)$$

Donde  $Z_{sj}^{kr}$  es un elemento de la matriz de consumos intermedios;  $(TNS/pos)_j^r$  son los impuestos netos sobre los productos;  $VA_j^r$  es el valor añadido y  $TM_j^r$  es la producción importada.

Desde sus trabajos iniciales, Leontief propuso la utilización de unos denominados "coeficientes técnicos" que, calculados respecto al output total por columnas, nos indicarían la proporción de la producción del sector correspondiente que proviene de cada uno de los otros sectores; "el concepto fundamental involucrado en el análisis input-output, es la idea de que existe una relación fundamental entre el output de un

sector determinado y el conjunto de los diferentes inputs que el mismo recibe” Leontief (1966: 73).

Dividiendo entre  $X_j^r$ , se obtienen cuatro conjuntos de coeficientes técnicos:

$$l_j^r = f(a_{sj}^{rr}, a_{sj}^{kr}, (tns/pos)_j^r, b_{j,g}^r, m_j^r) \quad (2)$$

donde  $a_{sj}^{rr} = \frac{Z_{sj}^{rr}}{X_j^r}$ , son los coeficientes de input intrarregionales para la región  $r$  y sector  $j$ .

Los coeficientes técnicos de input de comercio interregionales se obtienen variando  $r$  y  $j$ .

Así,  $a_{sj}^{kr} = \frac{Z_{sj}^{kr}}{X_j^r}$  representa la cantidad de consumos intermedios (input) del sector  $s$

producidos por la región  $k$  que es utilizada por unidad de output de la región  $r$  y su sector  $j$ . Estos coeficientes forman la matriz  $A$ , cuadrada; que puede particionarse en submatrices para recoger los flujos de comercio intra-inter regional/sectorial, y constituye la herramienta básica de simulación de efectos.

$$A = \begin{bmatrix} A^{11} & A^{12} & \dots & A^{1R} \\ A^{21} & A^{22} & \dots & A^{2R} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A^{R1} & A^{R2} & \dots & A^{RR} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Los coeficientes  $b_{j,g}^r = \frac{G_{j,g}^r}{X_j^r}$  representan el consumo de inputs primarios:  $g=1$

Remuneración de asalariados: RASA;  $g=2$ . Excedente bruto de explotación/rentas mixtas: EBE/RM;  $g=3$ . Otros impuestos netos de subvenciones a la producción: OTNS/ $P_{rd}$  correspondientes a cada a los componentes de  $VA_j^r$ :  $b_{j,g}^r = (b_{j,1}^r, b_{j,2}^r, b_{j,3}^r)$ , que corresponden a los vectores de coeficientes de trabajo, excedente e impuestos, respectivamente. Éstos forman la matriz  $B$  de dimensiones  $(g, S^*R)$ .

En el caso de los impuestos netos sobre los productos asociados a los consumos intermedios por unidad de producción del sector  $j$  en  $r$ ,  $(tns/pos)_j^r = \frac{(TNS/pos)_j^r}{X_j^r}$  forman el vector  $(tns/pos)$  de dimensiones  $(S^*R)$ .

Los coeficientes asociados a las importaciones del resto del mundo,  $m_s^r$ , se componen de

consumos intermedios,  $a_{sj}^{rIMPm} = \frac{Z_{sj}^{rIMPm}}{X_j^r}$  y de demanda final,  $f_{sj}^{rIMPm} = \frac{F_j^{rIMPm}}{F_j^r}$

por unidad de producción y por unidad de demanda final total del sector  $j$  en la región  $r$ , respectivamente.

## 2.1. Efectos multiplicadores en TIORT. Modelo de demanda

De forma similar a (1), se establece un vector de output,  $X$  de dimensión  $(S \times R, 1)$ , y un vector de demanda final doméstica<sup>4</sup>  $F$  de la misma dimensión:

En forma compacta, los términos  $F$  de demanda final doméstica, pueden expresarse como:

$$F=(I-A)X \quad (4) \text{ o transformados en el modelo de Leontief:}$$

$$X=(I-A)^{-1}F=LF \quad (5)$$

De este modo, obtenemos solución al problema del cálculo de qué producción debe obtener cada rama para que se cumplan unos objetivos de demanda final que se determinan exógenamente.

Este modelo básico (5), en el contexto TIORT, permite simular los efectos en las regiones de variaciones exógenas en la demanda final de la región  $r$  (en cada uno o todos sus sectores). Un elemento genérico de  $(I-A)^{-1}$ ,  $\alpha_{sj}^{kr}$ ,  $r \neq k$ ,  $r, k=1, \dots, R$ ;  $s, j=1, \dots, S$ , indica las importaciones necesarias del sector  $s$  de la región  $k$ , por cada unidad de incremento de demanda final del sector  $j$  en  $r$ ,  $F_j^r$ .

La utilidad de estos coeficientes reside en que miden de forma sistemática los efectos arrastre o empuje ante variaciones en la demanda final. El efecto multiplicador, sobre la economía, de una variación de la demanda.

La capacidad de arrastre o eslabonamiento hacia atrás, proporciona una cuantificación del efecto en el output, o en cualquier otra magnitud, que sobre todos los sectores tendría una variación de una unidad en la demanda final de uno de ellos: lo que el sector necesita del sistema, mide el esfuerzo productivo de todas las ramas cuando la demanda final de una de ellas aumenta en una unidad (multiplicador de producción, efecto difusión, o encadenamiento total hacia atrás).

El efecto empuje mide lo que el sistema necesita de cada sector, cuando se incrementa unitariamente la demanda final de todos los sectores. Mide la cuantía en que debe variar la producción (u otra magnitud) de una rama si se desea incrementar en una unidad lo que cada rama destina a la demanda final (llamado también multiplicador de una expansión uniforme de la demanda, efecto absorción o encadenamiento total hacia delante).

El supuesto subyacente al modelo de demanda se cifra en mantener constante los coeficientes técnicos y suponer variaciones exógenas de demanda final. Una vez descrita la estructura básica de la tabla TIORT y del modelo de demanda, procedemos a analizar

---

<sup>4</sup> El modelo interno resulta el adecuado para analizar la estructura interna de una economía. Del Castillo Cuervo-Arango y Martínez Galbete (1986: 49).

los efectos de retroalimentación (feedback) y desbordamiento (spillover) que una variación en la demanda final de una unidad, en una región y en uno o todos sus sectores, tiene en la propia región y en el comercio interregional.

### 3. Efecto comercio, desbordamiento (spillover) y retroalimentación (feedback)

De forma generalizada, mediante la matriz (3), se puede analizar las consecuencias en el output de cambios en el vector de demanda final. Como se ha indicado previamente, la matriz puede partitionarse en submatrices para obtener los flujos de comercio intra-inter regional/sectorial derivados de un shock exógeno en la demanda, vector F. Se han utilizado los coeficientes interiores (domésticos) con objeto de obtener los sectores clave en relación al transporte de cada una de las regiones en particular y su efecto doméstico. A, puede partitionarse, y utilizando las expresiones (1) y (2) relativas a la función de producción de la TIORT, como:

$$A^{rr} = Z^{rr} (\hat{X}^r)^{-1} \quad (6)$$

$$A^{rk} = Z^{rk} (\hat{X}^k)^{-1}; A^{kr} = Z^{kr} (\hat{X}^r)^{-1}, \forall r \neq k \quad (7)$$

donde  $A^{rk}$  representa la matriz de coeficientes de comercio entre  $r$  y  $k$  de dimensión  $(S \times S)$ . Estos coeficientes explican la cantidad de  $r$  enviada a  $k$  por unidad producida en  $k$ . Así,  $A^{kr}$  recoge la dependencia de  $r$  respecto de  $k$  (cantidad de  $k$  enviada a  $r$  por unidad producida en  $r$ ) y a partir de sus elementos, es posible analizar la intensidad de las relaciones económicas existentes en el sistema interregional.

Los flujos de comercio entre  $r$  y  $k$  pueden calcularse a partir de la ecuación (4) en el contexto interregional según las expresiones:

$$F^r = (I - A^{rr})X^r - A^{rk}X^k \quad (8)$$

$$F^k = (I - A^{kk})X^k - A^{kr}X^r \quad (9)$$

que resolviendo para  $X^r$  y  $X^k$  permite obtener:

$$X^r = (I - A^{rr})^{-1} (A^{rk}X^k + F^r) \quad (10)$$

$$X^k = (I - A^{kk})^{-1} (A^{kr}X^r + F^k) \quad (11)$$

Si consideramos la secuencia de impactos originados por un incremento en la demanda final de la región  $r$ :

$$\Delta F^r \rightarrow \Delta X^r \xrightarrow{k} \Delta X^k, \text{ es posible obtener, en términos de incremento, el impacto en } r \text{ y } k.$$

Si suponemos que los incrementos de demanda final de la región  $k$  son nulos cuando analizamos el impacto de  $r$  sobre  $k$  y viceversa:  $\Delta F^r, \forall \Delta F^k = 0; \Delta F^k, \forall \Delta F^r = 0$ , sustituyendo (11) en (8) y (10) en (9) se obtiene:

$$\Delta F^r = (I - A^{rr})\Delta X^r - A^{rk}(I - A^{kk})^{-1}A^{kr}\Delta X^r, \Delta F^k = 0 \quad (12a)$$

$$\Delta F^k = (I - A^{kk})\Delta X^k - A^{kr}(I - A^{rr})^{-1}A^{rk}\Delta X^k, \Delta F^r = 0 \quad (12b)$$

lo que permite valorar el impacto en las regiones **r** y **k** de un cambio en la demanda final de **k**, **r**, en cada uno o todos sus sectores.

Si consideramos que el origen del efecto se produce en **r**,  $\Delta F^r$ :

- $A^{kr}\Delta X^r$  (13), recoge los flujos de **k** a **r** originados por el incremento de producción en **r**.
- $(I - A^{kk})^{-1}A^{kr}\Delta X^r$  (14), recoge el efecto desbordamiento (spillover); es decir las necesidades directas e indirectas de output en **k** para poder incrementar la producción a enviar a **r**.

El efecto interior en **r** se calcula mediante la expresión:

$i^r L \Delta F$  (15) donde  $i^r$  es un vector de las mismas dimensiones, con unos en todos los sectores de **r** y ceros en todo **k**.

Los flujos adicionales de **k** a **r** para mantener el incremento en  $X^r$ , feedback, se obtienen mediante:

$$A^{rk}(I - A^{kk})^{-1}A^{kr}\Delta X^r \quad (16)$$

Generalizando la secuencia de impactos para  $r = 1, \dots, r, k, \dots, R$ , la ecuación (8) puede expresarse como:

$$\Delta F^1 = (I - A^{11})\Delta X^1 - A^{12}\Delta X^2 - A^{13}\Delta X^3 - \dots - A^{1R}\Delta X^R$$

$$\Delta F^R = (I - A^{RR})\Delta X^R - A^{R1}\Delta X^1 - A^{R2}\Delta X^2 - \dots - A^{RR-1}\Delta X^{R-1}$$

y repitiendo el mismo proceso que para **r** y **k**, por ejemplo para tres regiones,

$$\Delta F^1 = (I - A^{11})\Delta X^1 - \left[ \begin{array}{l} A^{12} \left[ (I - A^{22})^{-1} (A^{21}\Delta X^1 + A^{23}\Delta X^3) \right] + \\ A^{13} \left[ (I - A^{33})^{-1} (A^{31}\Delta X^1 + A^{32}\Delta X^2) \right] \end{array} \right] \quad (17)$$

Los efectos spillover y feedback, se obtienen de (14) y (17), que permite diferenciar por sectores y regiones:

$$Sp^{12} = \left[ (I - A^{22})^{-1} (A^{21}\Delta X^1 + A^{23}\Delta X^3) \right]$$

$$Sp^{13} = \left[ (I - A^{33})^{-1} (A^{31}\Delta X^1 + A^{32}\Delta X^2) \right]; \quad (18)$$

$$Fb^{12} = A^{12} \left[ (I - A^{22})^{-1} (A^{21}\Delta X^1 + A^{23}\Delta X^3) \right]$$

$$Fb^{13} = A^{13} \left[ (I - A^{33})^{-1} (A^{31}\Delta X^1 + A^{32}\Delta X^2) \right] \quad (19)$$

#### 4. Efecto sobre las macromagnitudes

Continuando con los multiplicadores de producción sectorial, el efecto interior y spillover o derrama cuantifican los incrementos de producción en el sistema para poder abastecer los aumentos de demanda final de una región o conjunto de regiones. También se calcula el efecto sobre las macromagnitudes: consumos intermedios, valor añadido y sus componentes, impuestos netos sobre los productos e importaciones totales.

La producción total necesaria en el sistema cuando la demanda final de la región  $r$  en todos los sectores incrementa una unidad:

$$\Delta X = \Delta X^r + \Delta X^{R-1} = \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{rr} + \sum_{k=1, k \neq r}^R \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{kr} \quad (20)$$

El efecto generado en las otras macromagnitudes será:

Para inputs intermedios,  $CI, Z_j^{rk}, r, k=1, \dots, 19; s, j=1, \dots, 35; ST=20, \dots, 28 \quad ST \in s$

$$\Delta Z = \Delta Z^r + \Delta Z^{R-1} = \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{rr} \left( \sum_{j=1}^S a_{js}^{rr} + \sum_{k=1, k \neq r}^R \sum_{j=1}^S a_{js}^{kr} + \sum_{j=1}^S a_{js}^{rMPPrm} \right) + \sum_{k=1, k \neq r}^R \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{kr} \left( \sum_{r=1, r \neq k}^R \sum_{j=1}^S a_{js}^{rk} + \sum_{j=1}^S a_{js}^{kk} + \sum_{j=1}^S a_{js}^{kMPPrm} \right) \quad (21)$$

Para los impuestos netos sobre los productos, TNS/pos:

$$\Delta(TNS/pos) = \Delta(TNS/pos)^r + \Delta(TNS/pos)^{R-1} = \left( \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{rr} (TNS/pos_s^r) + \sum_{k=1, k \neq r}^R \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{kr} (TNS/pos_s^k) \right) \quad (22)$$

Para los componentes del valor añadido:

$$\Delta G_g = \Delta G_g^r + \Delta G_g^{R-1} = \left( \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{rr} G_{sg}^r + \sum_{k=1, k \neq r}^R \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{kr} G_{sg}^k \right), \quad g = l, c, t \quad (23)$$

En este trabajo presentamos solo los resultados sobre el Valor Añadido.

La configuración de TIORT diferencia la demanda final total entre doméstica e importada del resto del mundo en cada región y sector. El vector de pesos de demanda final total se expresa por  $FT$ , cuyos elementos,  $F_j^{rT}$ , se distribuyen entre doméstico  $F_{jd}^{rT}$ , e importado del resto del mundo,  $F_{jm}^{rT}$ . Los coeficientes de importación final doméstica e importada son  $f_{jd}^{rT} = \frac{F_{jd}^{rT}}{F_j^{rT}}$  y  $f_{jm}^{rT} = \frac{F_{jm}^{rT}}{F_j^{rT}}$ , ambos suman la unidad,  $f_{jd}^{rT} + f_{jm}^{rT} = 1$ . Así, las importaciones

totales serán:

$$TM_j^r = A_m (I - A_d)^{-1} F_{jd}^{rT} + F_{jm}^{rT}, \quad j = 1, \dots, S,$$

y el efecto multiplicador sobre las importaciones totales:

$$\Delta TM = \Delta TM^r + \Delta TM^{R-1} = \Delta f_{jd}^{rT} \left( \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{rr} \sum_{j=1}^S a_{js}^{rIMPPrm} + \sum_{k=1, k \neq r}^R \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{kr} \sum_{j=1}^S a_{js}^{kIMPPrm} \right) + \Delta f_{jm}^{rT}, \quad (24)$$

Se hace el supuesto de que la demanda final incrementada es doméstica, por tanto,  $\Delta f_{jd}^{rT} = 1$ , y  $\Delta f_{jm}^{rT} = 0$ , el valor de las importaciones totales vendrá determinado por los consumos intermedios importados.

Si en lugar de incrementar la demanda final de todos los sectores en una unidad se optara por variar la correspondiente a los sectores de transporte y ver su efecto en la producción de todos los sectores, la ecuación (20) se convierte en:

$$\Delta X = \Delta X^r + \Delta X^{R-1} = \sum_{s=1}^S \sum_{j=ST} \alpha_{sj}^{rr} + \sum_{k=1, k \neq r}^{R-1} \sum_{s=1}^S \sum_{j=ST} \alpha_{sj}^{kr}$$

Las ecuaciones anteriores muestran el efecto arrastre. En el efecto empuje, para los sectores de transporte ST y el sector ST25, se restringe en las sumas afectadas por el subíndice s, el subconjunto s por ST=ST20,...,ST28 y ST25, respectivamente. Por ejemplo, en el cálculo de la producción requerida procedente de los sectores de transporte ST, por el conjunto de sectores de r, la ecuación (20) se transforma en:

$$\Delta X_{ST} = \Delta X_{ST}^r + \Delta X_{ST}^{R-1} = \sum_{s=ST} \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{rr} + \sum_{k=1, k \neq r}^R \sum_{s=ST} \sum_{j=1}^S \alpha_{sj}^{kr}$$

## 5. Resultados

### 5.1. Incremento de la demanda final (efecto arrastre)

#### 5.1.1. Efectos comercio, desbordamiento (spillovers) y retroalimentación (feedback)

A continuación analizamos cómo se activa el conjunto de sectores de la economía ante incrementos de output (vía demanda final) de todos los sectores, S1 a S35, y de los sectores de transporte, ST20 a ST28 de Castilla y León. Se calculan los efectos interior, spillover, exportaciones y feedback que originan tal cambio.

Se presenta, en primer lugar, el efecto que provoca el incremento de una unidad de demanda final en el conjunto de sectores de cada región, en la propia región y en resto de regiones, R-1. En segundo lugar, los flujos bidireccionales entre Castilla y León y el resto de regiones. Este procedimiento se repite para el sector de transporte ST (ramas de la 20 a la 28).

**Tabla 3. Flujos de comercio originados entre r y R-1. Miles de €**

Región r	r						R-1				Indicadores de efectos		Efecto total
	Interior (1)	Feedback (2)	Exportaciones desde R-1 (3)	Neto (4)=(1)+(2)-(3)	Spillover (5)	Neto (6)=(5)-(2)+(3)	%Interior (1)/(7)	% Sp (5)/(7)	%Neto (4)/(7)	%Neto (6)/(7)	(7)=(1)+(5) (7)=(4)+(6)		
Castilla y León	49.516	0.108	9.060	40.564	15.219	24.171	76,491	23,509	62,661	37,339	64.735		
Nacional	842,97	2,13	145,66	699,44	246,59	390,12	77,368	22,632	64,194	35,806	1089,5		

En términos económicos, este análisis muestra el efecto arrastre o eslabonamiento hacia atrás, ya que proporciona el efecto que sobre todos los sectores tendrá el incremento de una unidad de demanda final en un sector o conjunto de ellos (lo que el sector necesita del sistema).

### Incremento de la demanda final de todos los sectores

Los flujos entre Castilla y León y el resto de la economía, R-1, se reflejan en la Tabla 3, dividida en tres bloques. En el primero el efecto en la propia región r, en el segundo el efecto sobre R-1, y en tercer lugar, el indicador de efectos; es decir, en qué medida Castilla y León es autosuficiente e importadora de R-1.

El efecto total de incrementar una unidad de demanda final en todos los sectores, en el conjunto de la economía es de 1.089,56 miles de €, compuesto del efecto inicial 842,97 y del efecto spillover 246,59; esto supone que el multiplicador de producción para medir la vinculación interregional sectorial (spillover), en el conjunto de relaciones interindustriales representa el 22,6% del efecto total en el sistema y su complemento, interior, el 77,4%.

La vinculación Castilla y León y el resto puede expresarse en términos de efecto interior y de efecto derrama (spillover) sobre R-1. Pero además, este análisis de vinculación, puede realizarse en términos de flujo neto; es decir, si al efecto interior lo minoramos por las importaciones realizadas de R-1 y lo aumentamos por el efecto feedback: (4) = (1)+(2)-(3) y para R-1: (6) = (5)-(2)+(3), obtenemos el efecto neto.

Como puede observarse en la tabla 3, el efecto total en Castilla y León es de 64,735 miles de €. En cuanto a efecto spillover, es de 15,219 miles de €; es decir, un incremento de demanda final en todos los sectores de Castilla y León, origina una dependencia, eslabonamiento hacia atrás, de 15,219 miles de €; un 23,509% de la producción generada por dicha región. Asimismo, su efecto neto tiene un valor absoluto de 40,564 miles de € y un valor relativo del 62,66% del efecto total.

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT.

El mismo tipo de análisis se realiza para los flujos bidireccionales. La Tabla 4 muestra que los flujos comerciales de Castilla y León se establecen principalmente con Madrid, en la cual se originan los mayores efectos spillover, 4,11 miles de €, y su contribución respecto al efecto total, aislando ambas regiones en el sistema, es del 7,67%.

**Tabla 4. Flujos de comercio originados entre r y k. Miles de €**

Región r/k	Interior (1)	Spillover (5)	%Interior (1)/(7)	% Spillover (5)/(7)	Efecto Total (7)=(1)+(5)
CyL/Andalucía	49,516	0,6673	98,6702	1,3297	50,1833
Andalucía/CyL	51,460	0,2795	99,4597	0,5402	51,7395
CyL/Aragón	49,516	0,6829	98,6396	1,3603	50,1989
Aragón/CyL	45,390	0,5316	98,8423	1,1576	45,9216
CyL/Asturias	49,516	0,7059	98,5944	1,4055	50,2219
Asturias/CyL	44,336	0,6253	98,6092	1,3907	44,9613
CyL/Baleares	49,516	0,2185	99,5606	0,43939	49,7345
Baleares/CyL	53,041	0,1335	99,748	0,2510	53,1745
CyL/Canarias	49,516	0,0679	99,863	0,1369	49,5839
Canarias/CyL	47,268	0,0895	99,8110	0,1889	47,3575
CyL/Cantabria	49,516	0,3127	99,372	0,6275	49,8287
Cantabria/CyL	51,586	0,7991	98,4745	1,52543	52,3851
CyL/CLM	49,516	0,2992	99,399	0,60061	49,8152
CLM/CyL	47,409	1,0683	97,7962	2,20371	48,4773
CyL/Cataluña	49,516	3,1546	94,01	5,9892	52,6706
Cataluña/CyL	48,026	0,2911	99,3975	0,6024	48,3171
CyL/C. Valencia	49,516	1,0387	97,9453	2,0546	50,5547
C. Valencia/CyL	48,535	0,4554	99,070	0,9295	48,9904
CyL/Extremadura	49,516	0,0972	99,8040	0,1959	49,6132
Extremadura/CyL	42,737	1,3924	96,8447	3,1552	44,1294
CyL/Galicia	49,516	1,0684	97,8878	2,1121	50,5844
Galicia/CyL	44,040	0,6927	98,4514	1,5485	44,7327
CyL/Madrid	49,516	4,1178	92,3223	7,6776	53,6338
Madrid/CyL	45,768	1,0384	97,7815	2,2185	46,8064
CyL/Murcia	49,516	0,1291	99,7399	0,2600	49,6451
Murcia/CyL	43,655	0,3873	99,1206	0,8793	44,0423
CyL/Navarra	49,516	0,5470	98,9073	1,0926	50,063
Navarra/CyL	42,900	0,5394	98,7582	1,2417	43,4394
CyL/País Vasco	49,516	1,8908	96,3218	3,6781	51,4068
País Vasco/CyL	51,855	0,5456	98,9587	1,0412	52,4006
CyL/Rioja	49,516	0,2153	99,5670	0,4329	49,7313
Rioja/CyL	41,810	0,7015	98,3498	1,6501	42,5115
CyL/CeutaMelilla	49,516	0,0051	99,9897	0,0102	49,5211
CeutaMelilla/CyL	42,640	1,4155	96,7870	3,2129	44,0555
CyL/ExtraRegio	49,516	0,0006	99,9987	0,0012	49,5166
ExtraRegio/CyL	1,004	0,0072	99,2879	0,7120	1,0112

*Fuente:* Elaboración propia a partir de la TIORT.

Si es la demanda final de Madrid la que varía, el spillover originado en Castilla y León es de 1,038 miles de €. y su contribución respecto al efecto total, aislando ambas regiones en el sistema, ahora es sólo del 2,21%.

**Tabla 5. Flujos de comercio originados entre r y R-1. Sector de transporte Miles de €**

Región r	R					R-1				Indicadores de efectos			Efecto total	
	Interior (1)	Feedback (2)	Exportaciones desde R-1 (3)	Neto (4)=(1)+ (2)-(3)	Spillover (5)	Neto (6)=(5)- (2)+(3)	%Interior (1)/(7)	% Sp (5)/(7)	%Neto (4)/(7)	%Neto (6)/(7)	(7)=(1)+(5) (7)=(4)+(6)	15,548	252,45	
Castilla y León	12,441	0,019	1,839	10,621	3,107	4,927	80,019	19,981	68,313	31,687				
Nacional	198,71	0,487	32,274	166,93	53,735	85,522	78,714	21,286	66,123	33,877				

### Incremento de la demanda final del sector transporte

El incremento unitario de demanda final en los sectores de transporte, ST20,..., ST28, provoca un incremento de output en todo el sistema de 252,45 miles de €, Tabla 5, lo que supone un 23,17% del efecto total generado por todos los sectores de cada región (252,4/1.089,6).

El efecto que el incremento de la demanda final de los sectores del transporte de Castilla y León tiene en el interior de la Comunidad es de un 80%, siendo el efecto desbordamiento, lo que arrastra al resto de regiones es un 20% del total.

Las ramas de transporte de Castilla y León generan mayores efectos spillover en Andalucía (0,1714), Aragón (0,1358), Asturias (0,2034), Cataluña (0,5258), Comunidad Valenciana (0,2285), Galicia (0,3889), Madrid (0,7157), Navarra (0,0771), y la Rioja (0,0739) que los efectos que las ramas de transporte de estas comunidades generan en Castilla y León: Andalucía (0,0279), Aragón (0,0569), Asturias (0,0578), Cataluña (0,0706), Comunidad Valenciana (0,1528), Galicia (0,0694), Madrid (0,2120), Navarra (0,0300), y la Rioja (0,0486). Para los sectores de transporte, las necesidades de inputs intermedios de Castilla y León de cada una de estas regiones superan las necesidades que ellas tienen de Castilla y León.

### 5.1.2. Efecto sobre el Valor añadido

Abordamos en este apartado el efecto generado en el Valor Añadido. Continuamos con el esquema de efectos desarrollado anteriormente: efectos de incrementar en una unidad la demanda final en todos los sectores  $\Delta F_S^r$ , o solo de los sectores de transporte,

$$\Delta F_{ST}^r.$$

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT.

**Tabla 6. Flujos de comercio originados entre r y k. Sector de transporte. Miles de €**

Región r/k	Interior (1)	Spillover (5)	%Interior (1)/(7)	% Spillover (5)/(7)	Efecto Total (7)=(1)+(5)
CyL/Andalucía	12,441	0,1714	98,6410	1,35898	12,6124
Andalucía/CyL	11,179	0,0279	99,75105	0,24895	11,2069
CyL/Aragón	12,441	0,1358	98,9202	1,07977	12,5768
Aragón/CyL	8,951	0,0569	99,3683	0,63167	9,0079
CyL/Asturias	12,441	0,2034	98,3914	1,60861	12,6444
Asturias/CyL	10,814	0,0578	99,4683	0,53165	10,8718
CyL/Baleares	12,441	0,0206	99,8347	0,16531	12,4616
Baleares/CyL	15,073	0,0305	99,7981	0,20194	15,1035
CyL/Canarias	12,441	0,0130	99,8956	0,10438	12,454
Canarias/CyL	12,953	0,0319	99,754	0,24567	12,9849
CyL/Cantabria	12,441	0,0504	99,5965	0,40348	12,4914
Cantabria/CyL	11,493	0,1228	98,9428	1,05718	11,6158
CyL/CLM	12,441	0,0578	99,5375	0,46244	12,4988
CLM/CyL	12,377	0,3741	97,0661	2,93386	12,7511
CyL/Cataluña	12,441	0,5258	95,9450	4,05497	12,9668
Cataluña/CyL	12,188	0,0706	99,4241	0,57592	12,2586
CyL/C. Valencia	12,441	0,2285	98,1964	1,80354	12,6695
C. Valencia/CyL	11,853	0,1528	98,7273	1,27272	12,0058
CyL/Extremadura	12,441	0,0177	99,8579	0,14207	12,4587
Extremadura/CyL	7,983	0,4533	94,6268	5,37321	8,4363
CyL/Galicia	12,441	0,3889	96,9688	3,03120	12,8299
Galicia/CyL	10,562	0,0694	99,3472	0,65278	10,6314
CyL/Madrid	12,441	0,7157	94,5602	5,43981	13,1567
Madrid/CyL	12,919	0,2120	98,3855	1,6145	13,131
CyL/Murcia	12,441	0,0340	99,7274	0,27255	12,475
Murcia/CyL	10,401	0,0584	99,4416	0,55835	10,4594
CyL/Navarra	12,441	0,0771	99,3841	0,61591	12,5181
Navarra/CyL	6,885	0,0300	99,5662	0,43384	6,915
CyL/País Vasco	12,441	0,0391	99,6867	0,3133	12,4801
País Vasco/CyL	14,743	0,0762	99,4858	0,5142	14,8192
CyL/Rioja	12,441	0,0739	99,4095	0,5905	12,5149
Rioja/CyL	6,151	0,0486	99,2161	0,78392	6,1996
CyL/CeutaMelilla	12,441	0,0012	99,9903	0,00964	12,4422
CeutaMelilla/CyL	9,748	0,0603	99,3852	0,61478	9,8083

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT.

### Incremento de la demanda final de todos los sectores

La Tabla 7 muestra el valor añadido que se genera en cada una de las regiones y en el sistema, como consecuencia de los flujos interregionales cuando se incrementa una unidad la demanda final de todos los sectores de una región **r** (columna); es decir, la magnitud que representa el valor añadido de cada unidad de demanda final doméstica

del conjunto de sectores de la región: lo que cada región genera en el sistema. Así los elementos de la diagonal indican el aumento de valor añadido en **r** y los elementos fuera de la diagonal el aumento inducido en **k**.

Por filas se recoge la incidencia que un aumento de la demanda final, en todos los sectores y todas las regiones, tiene en cada una de las regiones y en el sistema; o valor añadido que se generará en cada región para satisfacer su propia demanda y las necesidades de inputs inducidas por el sistema.

**Tabla 7. VAB generado entre r y k. Miles de €**

Regiones ΔFr	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	CastillaLeón	CastillaLaMancha	Cataluña	ComValenciana	Extremadura	Galicia	Madrid	Murcia	Navarra	PaisVasco	Rioja	CeutaMelilla	ExtraRegio	Tota	% intrarregional	% interregional
Andalucía	21,84	0,22	0,24	0,45	0,08	0,17	0,21	0,30	0,17	0,23	1,48	0,45	0,32	0,44	0,12	0,13	0,20	1,37	0,00	28,41	76,9%	23,1%
Aragón	0,08	19,07	0,09	0,06	0,05	0,14	0,22	0,16	0,17	0,19	0,11	0,14	0,15	0,11	0,35	0,16	0,74	0,09	0,00	22,08	86,4%	13,6%
Asturias	0,04	0,21	22,71	0,02	0,02	0,23	0,25	0,08	0,03	0,06	0,11	0,30	0,09	0,04	0,11	0,07	0,19	0,04	0,00	24,59	92,3%	7,7%
Baleares	0,09	0,11	0,11	22,74	0,06	0,10	0,10	0,10	0,07	0,13	0,09	0,11	0,27	0,13	0,07	0,11	0,11	0,15	0,00	24,65	92,2%	7,8%
Canarias	0,14	0,06	0,10	0,11	24,24	0,08	0,04	0,05	0,05	0,07	0,11	0,11	0,10	0,07	0,05	0,09	0,08	0,22	0,00	25,78	94,1%	5,9%
Cantabria	0,02	0,05	0,14	0,02	0,01	20,40	0,11	0,05	0,03	0,03	0,06	0,06	0,05	0,03	0,05	0,11	0,04	0,02	0,00	21,28	95,9%	4,1%
CastillaLeón	0,10	0,18	0,26	0,06	0,04	0,32	22,59	0,33	0,11	0,18	0,47	0,29	0,39	0,15	0,23	0,23	0,32	0,46	0,00	26,71	84,6%	15,4%
CastillaLaMancha	0,21	0,12	0,12	0,06	0,03	0,15	0,12	19,56	0,07	0,22	0,45	0,15	0,44	0,24	0,08	0,09	0,13	0,13	0,00	22,37	87,4%	12,6%
Cataluña	0,88	2,28	0,87	1,27	0,63	0,98	1,18	0,96	21,38	1,43	0,89	1,40	1,36	0,93	1,24	0,99	1,30	1,22	0,03	41,20	51,9%	48,1%
ComValenciana	0,47	0,66	0,46	0,40	0,15	0,43	0,44	0,57	0,33	22,47	0,52	0,48	0,95	1,45	0,29	0,40	0,45	0,43	0,01	31,35	71,7%	28,3%
Extremadura	0,07	0,02	0,03	0,02	0,01	0,04	0,04	0,14	0,01	0,03	19,60	0,03	0,06	0,03	0,02	0,03	0,08	0,06	0,00	20,31	96,5%	3,5%
Galicia	0,13	0,17	0,47	0,11	0,07	0,23	0,38	0,12	0,12	0,19	0,17	20,02	0,16	0,15	0,09	0,16	0,09	0,09	0,01	22,91	87,4%	12,6%
Madrid	1,67	1,56	2,13	1,46	0,62	1,98	1,87	3,84	0,86	1,39	2,29	2,02	18,58	1,79	1,37	2,10	1,90	1,76	0,07	49,27	37,7%	62,3%
Murcia	0,15	0,07	0,08	0,06	0,03	0,07	0,05	0,12	0,05	0,25	0,16	0,07	0,16	19,35	0,07	0,06	0,12	0,17	0,00	21,09	91,7%	8,3%
Navarra	0,03	0,20	0,06	0,01	0,02	0,05	0,17	0,05	0,04	0,05	0,05	0,08	0,07	0,04	19,35	0,20	0,43	0,05	0,00	20,95	92,4%	7,6%
PaisVasco	0,21	0,34	0,41	0,16	0,09	0,62	0,61	0,19	0,13	0,24	0,29	0,52	0,32	0,18	0,81	21,79	1,13	0,17	0,00	28,23	77,2%	22,8%
Rioja	0,01	0,11	0,03	0,01	0,01	0,12	0,06	0,02	0,02	0,03	0,12	0,04	0,04	0,02	0,22	0,11	17,45	0,02	0,00	18,44	94,6%	5,4%
CeutaMelilla	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	19,72	0,00	19,79	99,6%	0,4%
ExtraRegio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,73	98,9%	1,1%
Nacional	26,14	25,44	28,30	27,04	26,16	26,11	28,44	26,66	23,63	27,19	26,99	26,27	23,50	25,16	24,52	26,84	24,75	26,14	0,87	470,1		
% intrarregional	83,5%	75,0%	80,2%	84,1%	92,7%	78,2%	79,4%	73,4%	90,5%	82,7%	72,6%	76,2%	79,1%	76,9%	78,9%	81,2%	70,5%	75,4%	83,3%			
% interregional	16,5%	25,0%	19,8%	15,9%	7,3%	21,8%	20,6%	26,6%	9,5%	17,3%	27,4%	23,8%	20,9%	23,1%	21,1%	18,8%	29,5%	24,6%	16,7%			

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT.

Los porcentajes intrarregional e interregional de generación de VAB que se muestran en los límites de la tabla obedecen a una doble lectura, según la óptica que adoptemos,

columnas o filas. Por columnas expresan el peso del valor añadido generado en la propia región, cuando incrementa su output en todos los sectores, respecto al total generado por la región, es decir, descontando el valor añadido inducido en R-1. Por filas indican el peso del valor añadido que genera un aumento de output en **r** en todos sus sectores sobre el que se genera en **r** cuando aumenta el output en todas las regiones y sectores del sistema.

El valor añadido que genera un incremento de la demanda final de cada región en el sistema se sitúa, columnas, entre 28,44 y 23,50 miles de € (sin mencionar Extra-Regio), siendo Castilla y León la que registra la cifra más alta, 28,44 miles de €. Cataluña y Madrid, ocupan el último lugar con 23,63 y 23,50 miles de €, son las que generan menor valor añadido en el sistema. Prestaremos especial atención a los porcentajes de cada columna, donde destacan Canarias y Cataluña por ser las regiones con mayor porcentaje intrarregional, superior al 90%. Por tanto, relativamente, contribuyen en menor medida al valor añadido generado a lo largo del sistema de regiones. Por el contrario, en Castilla y León la contribución relativa aumenta hasta el 20,6%, mostrando por tanto, su complemento, menor contribución al valor añadido en la propia región, un 79,4%.

Cabe destacar que la Comunidad de Madrid es la región que relativamente más se beneficia en términos de valor añadido cuando las regiones y sus sectores incrementan su output, debido a que el peso interregional (por filas) asciende al 62,3%, sensiblemente superior a su efecto interior, 37,7%. Por tanto, la estructura económica de la Comunidad de Madrid, lo mismo que Cataluña, tiene mayor grado de vinculación con el resto de regiones, obteniendo el mayor efecto desde Castilla la Mancha. Esta región, al variar su output le proporciona el mayor valor añadido a Madrid, 3,84 miles de €, Castilla y León le proporciona 1,87 miles de €. Cuando lo que varía es el output de Madrid, Proporciona a Castilla y León un incremento de su valor añadido de 0,39 miles de €.

### **Incremento de la demanda final del sector transporte**

La variación de la demanda final de los sectores de transporte de todas las regiones ocasiona un incremento de valor añadido de 117,0 miles de €, de los cuales la Comunidad de Madrid representa 13,53 miles de € (11,6%), seguida de Cataluña con 9,68 miles de € (8,3%). La aportación de cada una de las restantes regiones no supera los 8,38 miles de €; por tanto, Madrid y Cataluña captan el 20% del efecto sobre el valor añadido.

En caso de que se incremente el output de los sectores de transporte en una región, Castilla y León genera uno de los aumentos de VA más elevado en el sistema (7,42). Los menores incrementos se observan en las regiones de Navarra y La Rioja.

**Tabla 8. VAB generado entre r y k. Miles de €**

Regiones ΔFrs	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	CastillaLeón	CastillaLaMancha	Cataluña	ComValenciana	Extremadura	Galicia	Madrid	Murcia	Navarra	PaisVasco	Rioja	CeutaMelilla	ExtraRegio	Total	% intrarregional	% interregional
Andalucía	5,98	0,07	0,06	0,15	0,03	0,03	0,05	0,09	0,04	0,05	0,34	0,20	0,08	0,11	0,02	0,03	0,03	0,17		7,53	79,4%	20,6%
Aragón	0,01	4,31	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,04	0,02	0,03	0,01	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,07	0,01		4,72	91,2%	8,8%
Asturias	0,01	0,01	6,37	0,00	0,00	0,05	0,07	0,02	0,01	0,01	0,01	0,06	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,00		6,69	95,3%	4,7%
Baleares	0,03	0,03	0,05	5,79	0,02	0,03	0,01	0,04	0,02	0,05	0,01	0,03	0,13	0,05	0,02	0,03	0,03	0,03		6,41	90,3%	9,7%
Canarias	0,04	0,02	0,04	0,05	6,41	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,04	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03		6,83	93,8%	6,2%
Cantabria	0,00	0,01	0,04	0,01	0,00	4,84	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00		5,02	96,4%	3,6%
CastillaLeón	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,05	6,27	0,11	0,03	0,06	0,12	0,03	0,09	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02		6,96	90,2%	9,8%
CastillaLaMancha	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	4,72	0,01	0,04	0,06	0,03	0,13	0,04	0,01	0,02	0,02	0,02		5,25	89,8%	10,2%
Cataluña	0,17	0,54	0,22	0,20	0,12	0,17	0,19	0,20	5,69	0,28	0,12	0,36	0,48	0,21	0,17	0,22	0,22	0,11		9,68	58,8%	41,2%
ComValenciana	0,07	0,12	0,09	0,07	0,04	0,07	0,09	0,15	0,08	6,43	0,04	0,10	0,37	0,34	0,05	0,09	0,09	0,07		8,38	76,8%	23,2%
Extremadura	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	4,47	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01		4,60	97,0%	3,0%
Galicia	0,03	0,02	0,08	0,02	0,02	0,03	0,13	0,03	0,04	0,08	0,03	5,62	0,05	0,03	0,01	0,03	0,01	0,01		6,28	89,4%	10,6%
Madrid	0,44	0,39	0,66	0,36	0,15	0,50	0,32	1,39	0,27	0,45	0,33	0,61	5,44	0,59	0,31	0,62	0,45	0,26		13,53	40,2%	59,8%
Murcia	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,04	0,01	0,02	0,06	5,63	0,01	0,01	0,01	0,02		5,94	94,7%	5,3%
Navarra	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	3,60	0,02	0,04	0,00		3,79	94,8%	5,2%
PaisVasco	0,04	0,05	0,07	0,03	0,02	0,10	0,13	0,04	0,02	0,05	0,03	0,08	0,10	0,03	0,10	6,30	0,27	0,02		7,49	84,1%	15,9%
Rioja	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	2,71	0,00		2,81	96,6%	3,4%
CeutaMelilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,09		5,11	99,6%	0,4%
ExtraRegio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,0%	0,0%
Nacional	6,92	5,65	7,78	6,75	6,89	5,98	7,42	6,94	6,27	7,61	5,62	7,23	7,06	7,12	4,36	7,51	4,04	5,88		117,0		
% intrarregional	86,4%	76,2%	81,9%	85,8%	93,1%	80,9%	84,5%	68,0%	90,7%	84,5%	79,5%	77,7%	77,0%	79,1%	82,4%	84,0%	67,2%	86,6%				
% interregional	13,6%	23,8%	18,1%	14,2%	6,9%	19,1%	15,5%	32,0%	9,3%	15,5%	20,5%	22,3%	23,0%	20,9%	17,6%	16,0%	32,8%	13,4%				

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT.

## 5.2. Incremento de la demanda final (efecto empuje)

Se presentan a continuación los flujos bidireccionales, regionales y sectoriales originados en el sistema tras incrementar la demanda final de todos los sectores de una región en una unidad. Si bien los resultados obtenidos en el apartado anterior, efecto arrastre, indicaban la producción generada en el sistema económico ante un incremento de demanda final de un sector, en este apartado se determina la producción que se genera en cada sector inducida por el sistema: producción que el sistema demanda a cada sector o cantidad de producción necesaria de cada sector para satisfacer una unidad de demanda final en todos ellos.

**Tabla 9. Flujos de comercio originados entre r y R-1. Miles de €**

Región r	R				R-1				Indicadores de efectos				Efecto total	
	Interior (1)	Feedback (2)	Exportaciones desde R-1 (3)	Neto (4)=(1)+(2)-(3)	Spillover (5)	Neto (6)=(5)- (2)+(3)	% Interior (1)/(7)	% Sp (5)/(7)	% Neto (4)/(7)	% Neto (6)/(7)	(7)=(1)+(5) (7)=(4)+(6)			
Castilla y León	11,339	0,001	0,062	11,277	0,291	0,353	97,498	2,502	96,967	3,033	11,630			
Nacional	178,20	0,150	12,940	165,41	21,199	33,989	89,369	10,631	82,955	17,045	199,40			

### 5.2.1. Efectos comercio, desbordamiento (spillovers) y retroalimentación (feedback)

En este caso, se procede a analizar cómo se activan todos los sectores de transporte, ST20 a ST28, ante un cambio unitario en la demanda final en todos los sectores de cada región. Se calculan los efectos interior, spillover, exportaciones y feedback que originan tal cambio. Se presenta, en primer lugar, el efecto que provoca cada región  $r$ ,  $r = 1, \dots, R$ , en el conjunto de  $R-1$  regiones. En segundo lugar, los flujos bidireccionales entre Castilla y León y el resto de regiones.

#### En los sectores del transporte

En la Tabla 9 se recogen los efectos originados en cada región cuando se incrementa la demanda final de todos los sectores en el sistema, diferenciando los efectos que genera la variación de output de la propia región  $r$  sobre sí misma, interior y feedback, del efecto que produce el incremento de output del resto de regiones sobre  $r$ , efecto spillover (las unidades en miles de €). El aumento de producción en los sectores de transporte se cifra en 199,401, de los cuales 178,202 se deben a efecto interior y 21,199 a efecto spillover.

**Tabla 10. Flujos de comercio originados entre r y k. Miles de €**

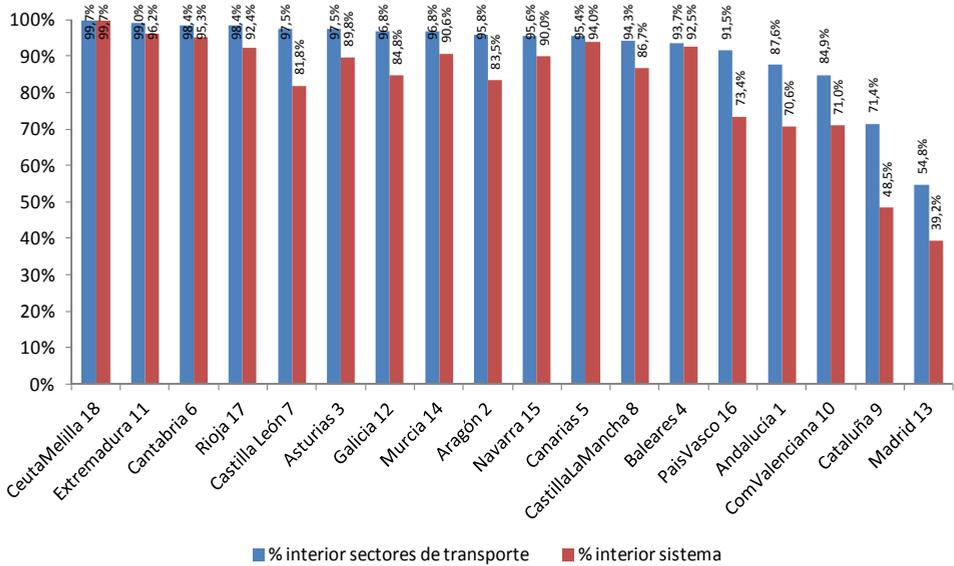
Región r/k	Interior (1)	Spillover (5)	%Interior (1)/(7)	% Spillover (5)/(7)	Efecto Total (7)=(1)+(5)
CyL/Andalucía	11,338	0,0339	99,7	0,2985	11,3727
Andalucía/CyL	10,886	0,0079	99,93	0,0724	10,8942
CyL/Aragón	11,338	0,0157	99,86	0,1382	11,3545
Aragón/CyL	8,095	0,0141	99,83	0,1738	8,1096
CyL/Asturias	11,338	0,0119	99,9	0,1049	11,3507
Asturias/CyL	9,5105	0,0259	99,73	0,2715	9,5364
CyL/Baleares	11,338	0,0124	99,89	0,1092	11,3512
Baleares/CyL	11,754	0,0028	99,98	0,0242	11,7571
CyL/Canarias	11,338	0,0075	99,93	0,0660	11,3463
Canarias/CyL	11,700	0,0023	99,98	0,0196	11,7025
CyL/Cantabria	11,338	0,0117	99,9	0,1030	11,3505
Cantabria/CyL	10,894	0,0280	99,74	0,2564	10,9226
CyL/CLM	11,338	0,0176	99,85	0,1547	11,3564
CLM/CyL	11,664	0,0154	99,87	0,1315	11,6800
CyL/Cataluña	11,338	0,0989	99,14	0,8646	11,4377
Cataluña/CyL	10,948	0,0077	99,93	0,0701	10,9561
CyL/C. Valencia	11,338	0,0366	99,68	0,3214	11,3754
C. Valencia/CyL	10,037	0,0111	99,89	0,1102	10,0485
CyL/Extremadura	11,338	0,0033	99,97	0,0293	11,3421
Extremadura/CyL	8,019	0,0225	99,72	0,2800	8,0416
CyL/Galicia	11,338	0,0181	99,84	0,1590	11,3569
Galicia/CyL	9,6636	0,0247	99,75	0,2548	9,6883
CyL/Madrid	11,338	0,1555	98,65	1,3526	11,4943
Madrid/CyL	9,7418	0,0197	99,8	0,2013	9,7614
CyL/Murcia	11,338	0,0052	99,95	0,0462	11,3440
Murcia/CyL	9,6379	0,0103	99,89	0,1063	9,6482
CyL/Navarra	11,338	0,0239	99,79	0,2105	11,3627
Navarra/CyL	6,9746	0,0182	99,74	0,2606	6,9929
CyL/País Vasco	11,338	0,0416	99,63	0,3652	11,3804
País Vasco/CyL	12,286	0,0192	99,84	0,1560	12,3057
CyL/Rioja	11,338	0,0029	99,97	0,0259	11,3417
Rioja/CyL	5,7103	0,0251	99,56	0,4370	5,7354
CyL/CeutaMelilla	11,338	0,0004	100	0,0039	11,3392
CeutaMelilla/CyL	9,3379	0,0361	99,61	0,3855	9,3741

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT.

Debemos resaltar el hecho de que el efecto interior en los sectores de transporte sea sensiblemente mayor que al considerar el conjunto de sectores, como se muestra en la

Figura 3. El peso interior del sistema supone el 77,36%, 12 puntos porcentuales inferior que la media en los sectores de transporte (89,37%); por lo que el sector de transporte ST tiene un carácter más interior que al considerar el sistema en su totalidad. En Castilla y León la diferencia entre ambos efectos es del 15,7%.

**Figura 3. Efecto interior en los sectores del transporte y en el total (%)**



### 5.2.2. Efecto sobre el Valor añadido

El valor añadido bruto regional generado ante cambios de demanda final y su desagregación en el total de sectores y el sector del transporte se muestra en la Tabla 11. En esta tabla, las regiones por columnas incrementan su demanda final, lo que genera un aumento de VA en la región fila. La magnitud de VA total (nacional) es de 470,1 miles de € y de 94,98 miles de € en el sector del transporte (20,2% del total nacional).

En general, como era de esperar, en el sector del transporte se aprecia un comportamiento intrarregional muy superior al interregional por filas, es decir, cada región origina valor añadido principalmente en su propia región. Tanto para Madrid como para Cataluña, el efecto interregional es superior al intrarregional; únicas dos regiones del sistema. Por tanto, el incremento de demanda final en todos los sectores del resto de regiones, hace aumentar el VA de Madrid en mayor medida que cuando se incrementa la demanda final en la propia región. Por columnas, Canarias y Castilla y León obtienen los porcentajes intrarregionales más cercanos a la unidad, 98,7% y 96,3%; y el más alejado se encuentra en La Rioja, 75,5%.

**Tabla II. Valor añadido generado en las regiones y sectores. Miles de €**

Regiones		Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	Castilla y León	CLM	Cataluña	Com.Valenciana	Extremadura	Galicia	Madrid	Murcia	Navarra	Pais Vasco	Rioja	Ceuta/Melilla	Extra Regio	Total	% intraregional	% interregional	
Andalucía	s1 a s35 s20 a s28	21,84 5,92	0,22 0,03	0,24 0,05	0,45 0,03	0,08 0,01	0,17 0,03	0,21 0,02	0,30 0,04	0,17 0,02	0,23 0,03	1,48 0,11	0,45 0,05	0,32 0,04	0,44 0,07	0,12 0,02	0,13 0,03	0,20 0,03	1,37 0,15	0,00 0,00	28,41 6,67	76,87 89,71	23,13 11,29	
Aragón	s1 a s35 s20 a s28	0,08 0,00	19,07 4,02	0,09 0,01	0,06 0,00	0,05 0,00	0,14 0,01	0,22 0,01	0,16 0,01	0,17 0,01	0,19 0,01	0,11 0,00	0,11 0,01	0,14 0,01	0,15 0,01	0,11 0,02	0,35 0,01	0,16 0,04	0,09 0,00	0,00 0,00	22,08 4,17	86,38 96,26	13,62 3,74	
Asturias	s1 a s35 s20 a s28	0,04 0,00	0,21 0,01	22,71 5,66	0,02 0,00	0,02 0,00	0,23 0,03	0,25 0,01	0,08 0,00	0,03 0,00	0,06 0,00	0,11 0,02	0,30 0,01	0,09 0,01	0,04 0,00	0,11 0,01	0,07 0,01	0,19 0,01	0,04 0,00	0,00 0,00	24,59 5,80	92,34 97,64	7,66 2,36	
Baleares	s1 a s35 s20 a s28	0,09 0,01	0,11 0,01	0,11 0,01	22,74 3,77	0,06 0,00	0,10 0,01	0,10 0,00	0,10 0,01	0,10 0,01	0,07 0,02	0,13 0,01	0,09 0,01	0,11 0,01	0,27 0,02	0,13 0,01	0,07 0,01	0,11 0,01	0,15 0,01	0,15 0,01	24,65 3,96	92,24 95,43	7,76 4,57	
Canarias	s1 a s35 s20 a s28	0,14 0,02	0,06 0,01	0,10 0,03	0,10 0,00	11,24 5,63	0,08 0,02	0,04 0,00	0,05 0,01	0,05 0,01	0,07 0,01	0,11 0,01	0,10 0,02	0,10 0,01	0,07 0,01	0,05 0,01	0,09 0,02	0,08 0,02	0,22 0,02	0,00 0,00	25,78 5,87	94,05 95,89	5,95 4,11	
Cantabria	s1 a s35 s20 a s28	0,02 0,00	0,05 0,00	0,14 0,01	0,02 0,00	0,01 0,00	20,40 4,65	0,11 0,00	0,05 0,00	0,03 0,00	0,03 0,00	0,06 0,00	0,06 0,00	0,05 0,00	0,03 0,00	0,05 0,00	0,11 0,01	0,04 0,01	0,02 0,00	0,00 0,00	21,28 4,71	95,90 98,62	4,10 1,38	
Castilla y León	s1 a s35 s20 a s28	0,10 0,00	0,18 0,01	0,26 0,01	0,06 0,00	0,04 0,00	0,32 5,68	22,59 0,01	0,33 0,00	0,11 0,01	0,18 0,01	0,47 0,01	0,29 0,01	0,39 0,01	0,15 0,01	0,23 0,01	0,23 0,01	0,32 0,01	0,46 0,01	0,00 0,00	26,71 5,83	84,58 97,56	15,42 2,44	
CLM	s1 a s35 s20 a s28	0,21 0,02	0,12 0,01	0,12 0,02	0,06 0,00	0,03 0,00	0,15 0,02	0,12 0,01	19,56 4,35	0,07 0,01	0,22 0,02	0,45 0,02	0,15 0,01	0,44 0,04	0,24 0,02	0,08 0,01	0,09 0,01	0,13 0,02	0,13 0,01	0,00 0,00	22,37 4,61	87,43 94,26	12,57 5,74	
Cataluña	s1 a s35 s20 a s28	0,88 0,09	2,28 0,29	0,87 0,13	1,27 0,05	0,63 0,02	0,98 0,16	1,18 0,04	0,96 0,08	21,38 5,13	1,43 0,14	0,89 0,06	1,40 0,11	1,36 1,10	0,93 1,10	1,24 0,12	0,99 0,14	1,30 0,19	1,22 0,19	0,03 0,07	41,20 7,09	51,89 72,35	48,11 27,65	
Com. Valenciana	s1 a s35 s20 a s28	0,47 0,06	0,66 0,09	0,46 0,06	0,40 0,02	0,15 0,01	0,43 0,06	0,44 0,02	0,57 0,07	0,33 0,05	22,47 5,76	0,52 0,04	0,48 0,05	0,95 0,07	1,45 0,18	0,29 0,05	0,40 0,05	0,45 0,07	0,43 0,04	0,01 0,00	31,35 6,76	71,69 85,25	28,31 14,75	
Extremadura	s1 a s35 s20 a s28	0,07 0,00	0,02 0,00	0,03 0,00	0,02 0,00	0,01 0,00	0,04 0,00	0,04 0,00	0,14 0,00	0,01 0,00	0,03 0,00	19,60 4,47	0,03 0,00	0,06 0,00	0,03 0,00	0,02 0,00	0,03 0,00	0,08 0,00	0,06 0,00	0,00 0,00	20,31 4,50	96,47 99,17	3,53 0,83	
Galicia	s1 a s35 s20 a s28	0,13 0,01	0,17 0,01	0,47 0,03	0,11 0,00	0,07 0,00	0,23 0,02	0,38 0,01	0,12 0,01	0,12 0,01	0,19 0,01	0,17 0,01	20,02 5,37	0,16 0,01	0,15 0,01	0,09 0,01	0,16 0,01	0,09 0,01	0,09 0,01	0,01 0,00	22,91 5,52	87,37 97,28	12,63 2,72	
Madrid	s1 a s35 s20 a s28	1,67 0,19	1,56 0,21	2,13 0,28	1,46 0,04	0,62 0,02	1,98 0,36	1,87 0,06	3,84 0,38	0,86 0,10	1,39 0,15	2,29 0,22	2,02 0,21	18,58 4,02	1,79 0,21	1,37 0,17	2,10 0,25	1,90 0,26	1,76 0,16	0,07 0,00	49,27 7,31	37,71 55,04	62,29 44,96	
Murcia	s1 a s35 s20 a s28	0,15 0,02	0,07 0,01	0,08 0,01	0,06 0,00	0,03 0,00	0,07 0,01	0,05 0,01	0,12 0,01	0,05 0,02	0,25 0,01	0,16 0,01	0,07 0,01	0,16 0,01	19,35 5,34	0,07 0,01	0,06 0,01	0,12 0,01	0,17 0,01	0,00 0,00	21,09 5,50	91,73 97,18	8,27 2,82	
Navarra	s1 a s35 s20 a s28	0,03 0,00	0,20 0,02	0,06 0,01	0,01 0,00	0,02 0,00	0,05 0,01	0,17 0,01	0,05 0,00	0,04 0,00	0,05 0,00	0,05 0,00	0,08 0,00	0,07 0,01	0,04 0,00	19,35 3,58	0,20 0,02	0,43 0,05	0,05 0,00	0,00 0,00	20,95 3,73	92,38 96,05	7,62 3,95	
Pais Vasco	s1 a s35 s20 a s28	0,21 0,01	0,34 0,03	0,41 0,05	0,16 0,01	0,09 0,00	0,62 0,09	0,61 0,02	0,19 0,01	0,13 0,01	0,24 0,01	0,29 0,01	0,52 0,03	0,32 0,02	0,18 0,01	0,81 0,06	21,79 5,31	1,13 0,09	0,17 0,01	0,00 0,00	28,23 5,78	77,19 91,94	22,81 8,06	
Rioja	s1 a s35 s20 a s28	0,01 0,00	0,11 0,00	0,03 0,00	0,01 0,00	0,01 0,00	0,12 0,01	0,06 0,00	0,02 0,00	0,03 0,00	0,12 0,00	0,04 0,00	0,02 0,00	0,22 0,00	0,11 0,01	17,45 2,52	0,02 0,00	0,11 0,00	0,02 0,00	0,00 0,00	18,44 2,56	94,65 98,52	5,35 1,48	
Ceuta Melilla	s1 a s35 s20 a s28	0,01 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,01 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,01 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	19,72 4,61	0,00 0,00	19,79 4,62	99,65 99,69	0,35 0,31	
Extra Regio	s1 a s35 s20 a s28	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,72 0,72	0,73 0,73	98,92 98,92	1,08 1,08							
Nacional	s1 a s35 s20 a s28	26,14 6,37	25,44 4,77	28,30 6,37	27,04 3,95	26,16 5,71	26,11 5,49	28,44 5,90	26,66 5,00	23,63 5,38	27,19 6,19	26,99 5,00	26,27 5,93	23,50 4,39	25,16 6,02	24,52 4,13	26,84 5,92	24,75 3,34	26,14 5,13	0,87 0,00	470,1 94,98			
% intraregional	s1 a s35 s20 a s28	83,5 92,9	75,0 84,2	80,2 88,9	84,1 95,6	92,7 98,7	78,2 84,7	79,4 96,3	73,4 86,9	90,5 95,5	82,7 83,0	72,6 89,3	76,2 80,6	79,1 80,6	76,9 91,7	78,9 88,7	78,9 86,8	81,2 89,7	70,5 75,5	75,4 89,9	83,3 0,0			
% interregional	s1 a s35 s20 a s28	16,5 7,1	25,0 15,8	19,8 11,1	15,9 4,4	7,3 1,3	21,8 15,3	20,6 3,7	26,6 13,1	9,5 4,5	17,3 7,0	27,4 10,7	23,8 9,4	20,9 8,3	23,1 11,3	21,1 13,2	18,8 10,3	29,5 24,5	24,6 10,1	16,7 100,0				

## 6. Conclusiones

Podemos, por lo tanto, y a modo de conclusión, presentar de forma conjunta los flujos de arrastre y empuje originados en cada región y conjunto de sectores al incrementar la demanda final de todas las regiones y sectores en una unidad. Como se ha apuntado a lo largo de todo el trabajo, los efectos de arrastre representan lo que un sector precisa del

sistema al variar su demanda final, es decir, el incremento de producción del sistema cuando incrementa la demanda final de uno de sus sectores (columnas, recursos); y los efectos de empuje cuantifican lo que el sistema necesita de los sectores de cada región cuando varía su demanda final (filas, empleos). Ambos representan incrementos de producción, medidos mediante el efecto total (interior más spillover). De esta manera es posible comparar las necesidades y requerimientos de distintos conjuntos de sectores. Cabe señalar que al considerar la totalidad del sistema económico, nacional, ambos efectos son de la misma magnitud. No obstante, su distribución por sectores y regiones es distinta.

En la Tabla 12 se muestran los efectos empuje y arrastre, la diferencia entre ambos, arrastre-empuje, constituye el saldo cuyo signo negativo determina que lo que el sector necesita del sistema es menor que lo que el sistema necesita de cada sector. Puesto que para el conjunto de sectores de una región, el efecto interior coincide en ambos casos, las diferencias entre efectos se deben al efecto spillover. Como era de esperar, para el total de sectores en cada región, Madrid y Cataluña obtienen los saldos negativos más elevados: (-59,630) y (-45,186), respectivamente; siendo también negativo en País Vasco (-7,127), Comunidad Valenciana (-7,470) y Andalucía (-10,013). En el resto de regiones, por supuesto, Castilla y León incluida, el efecto arrastre es inferior al empuje. Así, para las cinco regiones mencionadas, lo que el sistema necesita de cada sector es mayor que lo que los sectores necesitan del sistema.

**Tabla 12. Efecto total. Arrastre vs empuje. Miles de €**

Región r	Efecto total					
	Total de sectores: S1 a S35			Sectores de transporte: ST20 a ST28		
	Arrastre	Empuje	Saldo	Arrastre	Empuje	Saldo
Andalucía	62,829	72,842	-10,013	13,595	12,432	1,163
Aragón	61,875	54,375	7,500	12,373	8,452	3,920
Asturias	58,465	49,381	9,085	14,453	9,755	4,698
Baleares	63,499	57,366	6,133	17,461	12,546	4,915
Canarias	52,483	50,297	2,186	14,115	12,265	1,851
Cantabria	65,349	54,140	11,209	14,172	11,066	3,106
Castilla y León	64,735	60,510	4,226	15,548	11,630	3,918
Castilla La Mancha	64,938	54,662	10,276	17,858	12,371	5,487
Cataluña	53,897	99,083	-45,186	13,645	15,336	-1,691
Com. Valenciana	60,899	68,368	-7,470	14,770	11,827	2,943
Extremadura	63,515	44,425	19,090	11,830	8,098	3,732
Región r	Efecto total					
	Total de sectores: S1 a S35			Sectores de transporte: ST20 a ST28		
	Arrastre	Empuje	Saldo	Arrastre	Empuje	Saldo
Galicia	60,452	51,928	8,524	15,030	9,978	5,052
Madrid	57,046	116,675	-59,630	16,225	17,789	-1,564
Murcia	57,889	48,161	9,728	13,886	9,953	3,933
Navarra	56,675	47,644	9,031	8,829	7,296	1,532
País Vasco	63,527	70,654	-7,127	17,478	13,433	4,045
Rioja	60,802	45,266	15,536	9,458	5,803	3,655
Ceuta Melilla	59,345	42,777	16,567	11,720	9,369	2,351
Extra Regio	1,348	1,014	0,334			
<b>Nacional</b>	<b>1089,569</b>	<b>1089,569</b>	<b>0,000</b>	<b>252,448</b>	<b>199,401</b>	<b>53,047</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la TIORT.

Para el sector del transporte se observa que Castilla La Mancha y Galicia muestran los mayores saldos, positivos, 5,487 y 5,052, seguidos de cerca por Castilla y León con 3,91. Las regiones con mayor conectividad son aquellas con mayor suma de ambos efectos. Así, (arrastre $\leftarrow$  +  $\rightarrow$ empuje) es más elevada en Madrid (16,225 $\leftarrow$  +  $\rightarrow$ 17,789) y País Vasco (17,478 $\leftarrow$  +  $\rightarrow$ 13,433). En Castilla y León la suma de los efectos es de (15,54 $\leftarrow$  +  $\rightarrow$ 11,63).

El efecto spillover cuantifica la producción necesaria procedente del resto de regiones para hacer frente a una mayor demanda final; es decir, se anula el efecto interior. Debido a que el saldo global de los sectores de transporte, ST, es de 32,536 miles de €, tabla 13, ST muestra mayor dependencia del sistema que el sistema de ST; es decir, si se incrementa la demanda final de ST en una unidad, se precisa del conjunto de sectores de la economía, S, un valor de producción de 53,735 miles de €, mientras que si aumenta la demanda final de todos los sectores del sistema, S, ST ha de generar una producción de 21,199 miles de €, con el saldo ya mencionado de 32,536, y una ratio empuje/arrastre de 0,39.

**Tabla 13. Efecto spillover. Arrastre vs empuje. Miles de €**

Región r	Efecto spillover en R-1					
	Total de sectores: S1 a S35			Sectores de transporte: ST20 a ST28		
	Arrastre	Empuje	Saldo	Arrastre	Empuje	Saldo
Andalucía	11,369	21,382	-10,013	2,416	1,545	0,870
Aragón	16,485	8,985	7,500	3,422	0,357	3,065
Asturias	14,130	5,045	9,085	3,639	0,245	3,394
Baleares	10,458	4,325	6,133	2,388	0,792	1,596
Canarias	5,214	3,029	2,186	1,163	0,565	0,598
Cantabria	13,763	2,553	11,209	2,679	0,172	2,508
Castilla y León	15,219	10,993	4,226	3,107	0,291	2,816
Castilla La Mancha	17,529	7,253	10,276	5,482	0,707	4,775
Cataluña	5,871	51,056	-45,186	1,457	4,388	-2,931
Com. Valenciana	12,364	19,834	-7,470	2,917	1,790	1,127
Extremadura	20,778	1,688	19,090	3,848	0,079	3,769
Galicia	16,411	7,888	8,524	4,469	0,315	4,154
Madrid	11,277	70,907	-59,630	3,306	8,047	-4,741
Murcia	14,234	4,506	9,728	3,485	0,315	3,170
Navarra	13,775	4,744	9,031	1,944	0,322	1,622
País Vasco	11,672	18,799	-7,127	2,735	1,147	1,589
Rioja	18,992	3,456	15,536	3,307	0,093	3,214
Ceuta Melilla	16,704	0,137	16,567	1,972	0,031	1,941
Extra Regio	0,345	0,011	0,334			
<b>Nacional</b>	<b>246,590</b>	<b>246,590</b>	<b>0,000</b>	<b>53,735</b>	<b>21,199</b>	<b>32,536</b>

*Fuente:* Elaboración propia a partir de la TIORT.

El signo del saldo (arrastre–empuje) es positivo en todas las regiones excepto en Madrid (-4,741) y Cataluña (-2,931), tal y como sucedía en el efecto total. Castilla y León tiene un saldo positivo por valor de 2,81 miles de €.

Por último en la Tabla 14 mostramos las diferencias de arrastre y empuje respecto al valor añadido. Para el conjunto de sectores, cuando se incrementa la demanda final una unidad en todo el sistema, se produce un incremento de valor añadido de 470,135 miles de € (con saldo nulo como ya se ha comentado). No obstante, por regiones los efectos arrastre vs empuje son distintos y con diferente interpretación económica. Destaca empuje de Madrid (49,268) y Cataluña (41,197). Resalta que dichas regiones obtengan los menores efectos arrastre en el sistema 23,502 y 23,631; y por tanto saldos negativos (arrastre–empuje).

**Tabla 14. Valor añadido. Arrastre vs empuje. Miles de €**

Región r	Valor añadido bruto					
	Total de sectores: S1 a S35			Sectores de transporte: ST20 a ST28		
	Arrastre	Empuje	Saldo	Arrastre	Empuje	Saldo
Andalucía	26,144	28,412	-2,268	6,920	6,671	0,249
Aragón	25,435	22,076	3,359	5,652	4,173	1,479
Asturias	28,300	24,592	3,708	7,780	5,798	1,982
Baleares	27,036	24,655	2,382	6,748	3,955	2,793
Canarias	26,159	25,776	0,383	6,887	5,872	1,015
Cantabria	26,107	21,277	4,830	5,983	4,714	1,269
Castilla y León	28,445	26,707	1,738	7,425	5,825	1,599
Castilla La Mancha	26,655	22,373	4,282	6,938	4,610	2,328
Cataluña	23,631	41,197	-17,566	6,274	7,094	-0,821
Com. Valenciana	27,185	31,347	-4,162	7,613	6,757	0,856
Extremadura	26,991	20,315	6,676	5,622	4,503	1,119
Galicia	26,271	22,913	3,357	7,235	5,518	1,716
Madrid	23,502	49,268	-25,766	7,065	7,307	-0,242
Murcia	25,157	21,091	4,066	7,116	5,497	1,620
Navarra	24,522	20,952	3,569	4,364	3,728	0,636
País Vasco	26,838	28,227	-1,388	7,506	5,776	1,730
Rioja	24,749	18,435	6,314	4,036	2,559	1,477
Ceuta Melilla	26,139	19,789	6,349	5,877	4,622	1,255
Extra Regio	0,869	0,731	0,137			
<b>Nacional</b>	<b>470,135</b>	<b>470,135</b>	<b>0,000</b>	<b>117,041</b>	<b>94,980</b>	<b>22,061</b>

*Fuente:* Elaboración propia a partir de la TIORT.

De nuevo, en Castilla y León el saldo es positivo en términos de valor añadido, tanto para el total de sectores como para el sector del transporte, el efecto de arrastre es mayor que el de empuje.

## Referencias

Avilés, A., Gómez, R. y Sánchez-Maldonado, J. (2003). Capital público, actividad económica privada y efectos desbordamiento: Un análisis por Comunidades Autónomas de los sectores Industria y Construcción en España. *Hacienda Pública Española*, 165, 25-51.

- Del Castillo Cuervo-Arango, F. y Martínez Galbete, J.M. (1986). Sobre la utilización de la matriz inversa de Leontief en economías abiertas. *Estadística Española*, 112-113, 45-58.
- Dones, M. y Pérez, J. (2002). *Evaluación de los efectos macroeconómicos de los fondos estructurales y de los fondos de cohesión (1995-1999) mediante tablas input-output regionales integradas*. Instituto L. R. Klein/ Centro Stone.
- EUROSTAT (1995). *Sistema europeo de cuentas integradas SEC-95*. Luxemburgo.
- Junta de Castilla y León (2011). *Tablas input-output 2007 de Castilla y León*. Consejería de Hacienda.
- Junta de Castilla y León (2012). *Tablas input-output 2008 de Castilla y León*. Consejería de Hacienda.
- Leontief, W. (1966). *Input-output economics*. Nueva York: Oxford University Press.
- Miller, R.E. y Blair, P.D. (2013). *Input-output analysis: Foundations and extensions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ministerio de Ciencia e Innovación (2012). *Proyecto destino* (Instituto L. R. Klein).
- Sosvilla, S. (DIR.), Gadea, M.D., Herce, J.A. y Montañés, A. (2002). *Los efectos de las ayudas comunitarias en Aragón*. Consejo Económico y Social de Aragón.
- García, A.S., Aroche, F. y Ramos, C. (2007). Determinación de coeficientes importantes por niveles tecnológicos: una aproximación desde el modelo de Miyazawa. *Investigaciones Económicas*, XXXI, 161-190.