

Rasgos estructurales de la economía andaluza

Informe realizado a partir de las Tablas
Input-Output simétricas comparables
(SEC-2010), años 1995 a 2010

Documentos de trabajo

Luis Robles Teigeiro

Rasgos estructurales de la economía andaluza.

Informe realizado a partir de las Tablas Input-Output simétricas comparables (SEC-2010), años 1995 a 2010.

Autor: Luis Robles Teigeiro

Índice

Introducción	2
Evolución de la Economía Andaluza	4
Las Tablas Input Output. El modelo de demanda	10
Interdependencia (linkage)	13
Ramas claves en Andalucía	18
Cambios en los multiplicadores	21
Agrupaciones industriales o Clusters	24
Distancias	31
El comercio exterior andaluz	35
Conclusiones	48
Bibliografía	50

Introducción

El presente informe es un complemento al trabajo *Tablas Input-Output simétricas comparables de Andalucía (SEC 2010). Años 1995, 2000, 2005, 2008 y 2010* publicado por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA)¹. En el año 2015 se celebraron 25 años de la creación de este Instituto, años durante los que se han elaborado y publicado varias tablas. En un comienzo los medios fueron bastante precarios pasando después a disponer de una riqueza de fuentes y de la veteranía de un personal ya experimentado. La primera de las tablas se elaboró durante los años 1992 y 1993, teniendo como referencia el año 1990. Se reunió para ello a un equipo ad hoc, contando además con la colaboración de varias universidades andaluzas con experiencias anteriores en la elaboración de esas tablas. Esta colaboración prácticamente no ha cesado, profesores de la universidad han venido trabajando con el Instituto de manera muy continuada y, al tiempo, el propio Instituto ha cedido parte de su personal a la universidad y otros centros de investigación. Estas idas y venidas explican, sin duda, buena parte del éxito del hoy IECA.

En 1995 se publicaron unas segundas tablas bajo el dictado de un nuevo Sistema Europeo de Cuentas (SEC), siendo la primera Comunidad Autónoma que se enfrentaba a ese reto. El entonces director del IEA impulsó con entusiasmo esa iniciativa al tiempo que personalmente hacía esfuerzos de aproximación y colaboración con el Instituto Nacional de Estadística. Ambos fines se lograron, dando la institución andaluza un importante salto hacia delante. Desde entonces, además, la colaboración con el INE no ha cesado, y es mucho lo que hay que agradecer al Instituto Nacional y a su personal.

Para los años 2000 y 2005 se publicaron nuevas tablas ya con hábito de normalidad. Y con una puntualidad que muy pocos otros institutos regionales han podido emular. Todo ello ha dotado a la región de un conjunto envidiable de tablas con el que abordar estudios de la economía andaluza.

Cambios de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) y del mencionado SEC, llevaron a realizar una nueva tabla en el año 2008, tabla de adaptación a unas nuevas circunstancias. No se emplearon tantas fuentes de información como en los casos anteriores, no sólo por su coste, sino también por la consideración de esta tabla como bisagra o puente entre dos situaciones bien distintas. Sin embargo, buena parte del esfuerzo de armonización que se hizo entonces ha sido de vital importancia para la tarea actual de hacer comparables todas las tablas de la serie.

En el año 2010 se publicó la última TIO de Andalucía (TIOAN) disponible, siendo sólo comparable, en principio con la del 2008.

El IECA no ha querido que el enorme esfuerzo y coste que supone la elaboración de las TIO pueda perderse por falta de homogeneización entre ellas. El problema surge, como se ha indicado, por reformas tanto de método como de clasificaciones, ineludibles en la necesidad de ponerlos al día, pero reformas que acarrear nuevos retos y problemas tanto para los estadísticos como para los usuarios de las tablas.

¹ Tablas Input-Output simétricas comparables de Andalucía (SEC 2010). Años 1995, 2000, 2005, 2008 y 2010

El presente informe se articula como sigue. Se comienza mostrando someramente la evolución de la economía andaluza en las últimas décadas, desde que se dispone de datos. Se sigue con una introducción a las tablas input output y al modelo más importante que se deriva de ellas, el de demanda o de Leontief, el economista que las puso en pie. Se aborda después las interrelaciones, *linkages*, entre las ramas de actividad y su medición a través de los denominados *multiplicadores*. Se clasifica también a las ramas por la cuantía de sus multiplicadores.

Se efectúa también una estimación o localización de las principales agrupaciones productivas o conglomerados o *clusters* de la economía andaluza. Se realiza por último un análisis del comercio exterior de la región.

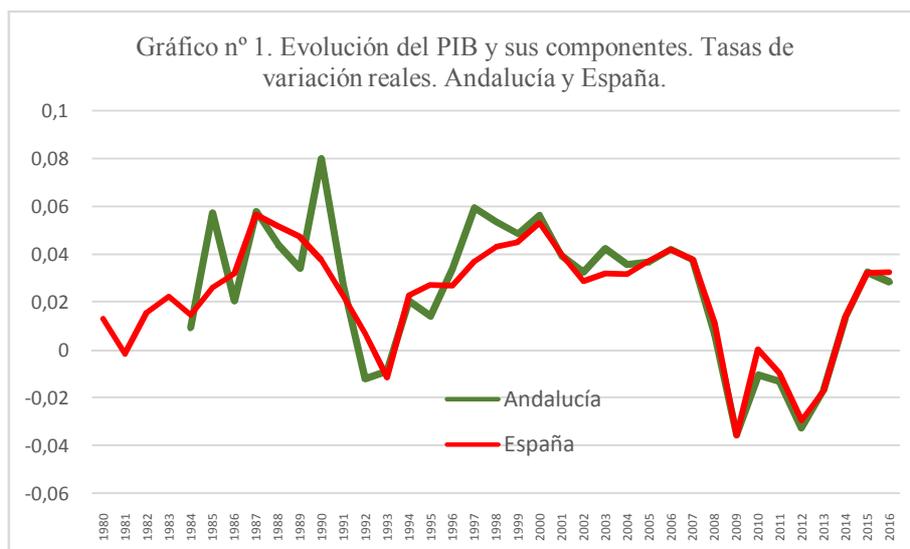
En lo que se refiere a las decisiones tomadas y el trabajo realizado para la armonización de las tablas nos remitimos a las metodologías y relaciones entre clasificaciones publicadas por el IECA, anexas a la publicación de las TIOAN comparables.

Evolución de la Economía Andaluza

La región andaluza dispone de una serie de macromagnitudes desde el año de referencia de 1995, elaborada por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Para años anteriores sólo se dispone, y de forma parcial, de una corta serie elaborada por el Instituto Nacional de Estadística, INE. En cualquier caso, el gráfico número 1 pone bien de manifiesto que, como es previsible, la evolución del PIB regional sigue los grandes movimientos del PIB nacional, si bien de manera más acusada. Esta mayor radicalidad puede explicarse por diversas razones, pero, sobre todo, por ser un ámbito de tamaño menor y, también, menos complejo.

En 1983 acabó la que se denominó “crisis del petróleo” sucediendo unos años de crecimiento que se detuvieron abruptamente en los años 1992 y 1993. Pasado ese bache, se abrió una nueva etapa expansiva que se prolongó casi quince años, un periodo ciertamente muy dilatado. La actividad protagonista de esta expansión fue la construcción de viviendas, viviendas cuyos precios subieron en la forma típica de espiral de una burbuja especulativa. La liberalización y la falta de control en el sistema financiero alimentaron a la burbuja de la financiación necesaria, cooperando en su expansión y no en su freno. Y el posible incumplimiento de los requisitos de solvencia de las entidades financieras fue salvado con la aceptación, cuando no impulso, por parte de la autoridad monetaria de emisiones apresuradas y poco escrupulosas de diversos activos híbridos que computaban entonces como fondos propios: preferentes, deuda subordinada, etc. A partir del 2007, tras la explosión de la burbuja, se abrió una nueva etapa de crisis cuya duración y rotundidad ha resultado sorprendente. De esta manera, la *Gran Recesión* ha pasado a considerarse una gran crisis más, de la envergadura de la ya citada del *Petróleo* o de la *Gran Depresión* de los años veinte del pasado siglo.

Pero a efectos de este trabajo, conviene advertir que, pese a la contundencia de la *Recesión*, no es esperable que ésta haya modificado los que pueden calificarse como rasgos estructurales de la economía andaluza, rasgos que en el caso de una región desarrollada como es el caso, le son propios, con independencia del estado del ciclo económico en que se encuentre. De esta manera, no es de esperar que haya cambiado la especialización productiva de la región a causa de la crisis, aunque evidentemente, la actividad constructora y las que la proveen sí hayan atravesado un severo frenazo en sus magnitudes económicas y en las del empleo que la acompañan.



Por su parte, la tabla nº 1 y el gráfico número 2 ponen de manifiesto una variación muy desigual en la evolución de los grandes sectores de la economía regional. La actividad primaria, independientemente del ciclo general, sufre grandes altibajos debido a su propia especialización productiva y, sobre todo, debido al clima. La construcción ha sufrido también de grandes vaivenes acentuando de esta manera el ciclo general. Superando algunos años los dos dígitos en sus tasas de crecimiento, la situación se invierte a partir del 2007, mostrando tasas de variación negativas que rozaron el - 20% en el año 2010. Por su parte, el débil sector industrial andaluz, ha tenido una evolución más gradual y más semejante al ciclo general, si bien la crisis también le afectó, mostrando variaciones negativas durante varios años. Por último, el sector de servicios no ha cesado de ganar peso, marcando la evolución del propio PIB ya que, no en balde, supone en la actualidad casi el 70% del mismo.

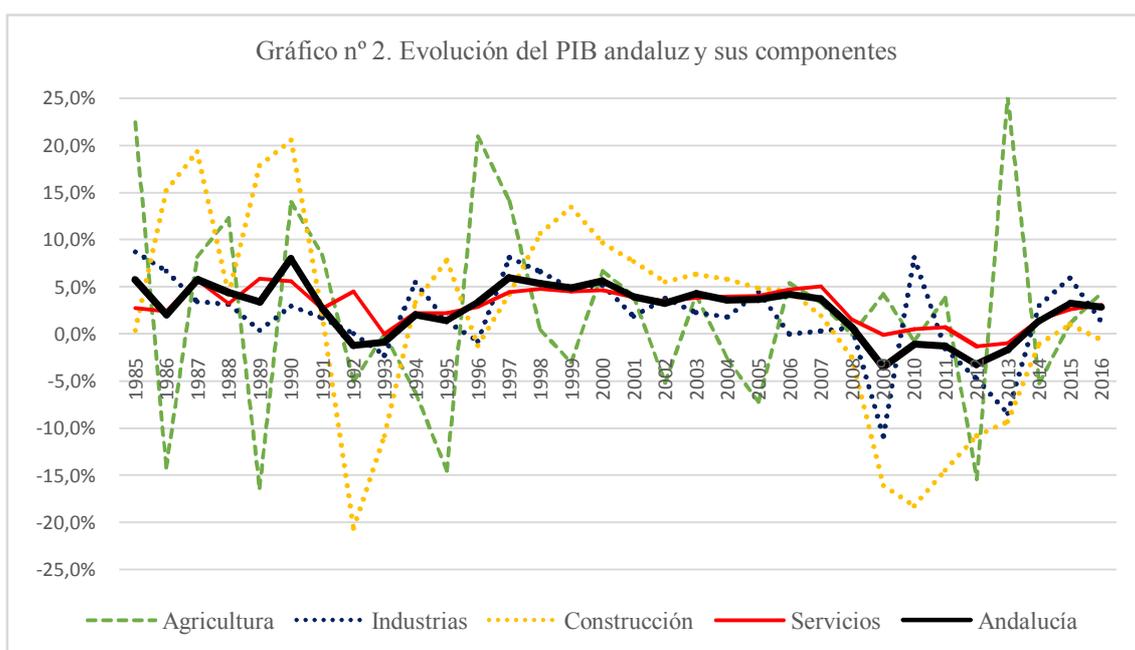


Tabla nº 1. Andalucía. Evolución del PIB a precios constantes.

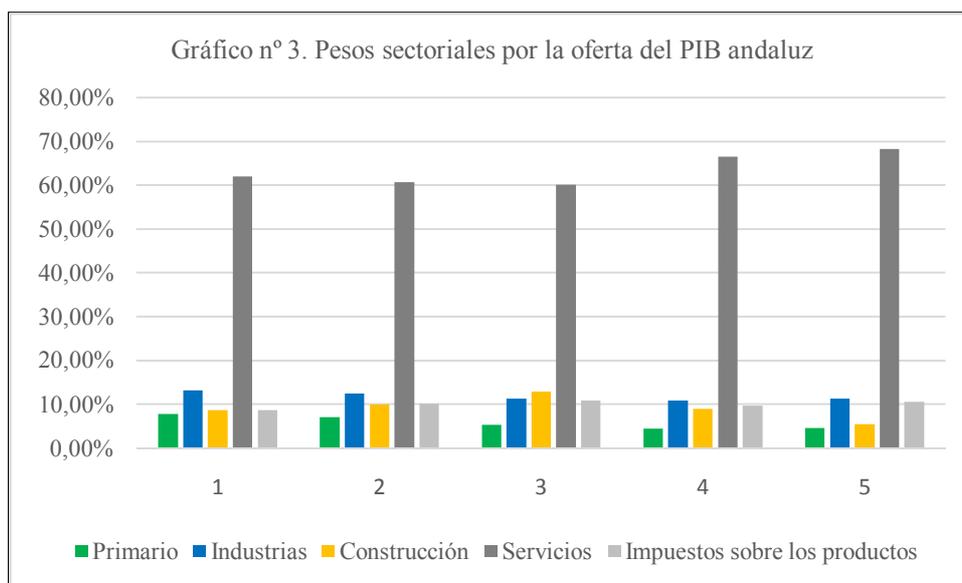
	Agricultura	Industrias	Construcción	Servicios	PIB
1985	22,5%	8,7%	0,4%	2,8%	5,7%
1986	-14,2%	6,7%	15,2%	2,4%	2,0%
1987	8,2%	3,4%	19,3%	5,8%	5,8%
1988	12,3%	3,1%	4,2%	3,2%	4,4%
1989	-16,4%	0,4%	17,8%	5,9%	3,4%
1990	14,0%	2,9%	20,5%	5,6%	8,0%
1991	8,5%	1,7%	2,1%	2,7%	2,7%
1992	-5,0%	0,0%	-20,6%	4,5%	-1,2%
1993	0,0%	-2,2%	-10,8%	0,0%	-0,9%
1994	-6,2%	5,5%	3,4%	2,2%	2,0%
1995	-14,5%	1,3%	7,8%	2,2%	1,4%
1996	21,0%	-0,8%	-1,3%	2,9%	3,4%
1997	14,1%	8,1%	4,2%	4,4%	5,9%
1998	0,4%	6,6%	10,7%	4,8%	5,4%
1999	-3,0%	4,8%	13,4%	4,5%	4,9%
2000	6,7%	5,2%	9,6%	4,6%	5,6%
2001	4,0%	1,9%	7,7%	3,9%	4,0%
2002	-5,2%	3,8%	5,6%	3,5%	3,3%
2003	4,1%	2,3%	6,3%	3,8%	4,3%
2004	-2,7%	1,8%	5,8%	3,9%	3,6%
2005	-7,2%	4,4%	4,8%	4,0%	3,7%
2006	5,4%	-0,1%	4,6%	4,7%	4,2%
2007	3,4%	0,3%	1,9%	5,0%	3,8%
2008	-0,1%	0,7%	-2,5%	1,6%	0,7%
2009	4,2%	-10,9%	-16,1%	-0,1%	-3,5%
2010	-0,8%	8,1%	-18,2%	0,5%	-1,0%
2011	3,8%	-1,6%	-14,4%	0,7%	-1,3%
2012	-15,4%	-4,7%	-10,8%	-1,3%	-3,3%
2013	25,2%	-8,4%	-9,3%	-1,0%	-1,7%
2014 (P)	-5,3%	3,0%	-1,0%	1,5%	1,4%
2015 (A)	1,1%	5,9%	1,0%	2,6%	3,3%
2016 (1ªE)	4,3%	1,3%	-0,6%	3,1%	2,9%

Fuente: 1985 a 1995 INE; 1995 a 2016 IECA

La tabla número 2, y el gráfico número 3, ponen de manifiesto las variaciones en los pesos relativos de los sectores, resultado de su desigual evolución en las pasadas décadas. El sector primario ha perdido peso en lo que puede considerarse una evolución normal, normal en el sentido de que es lo mismo que ha ocurrido en el ámbito nacional y a lo que se observan en los países y regiones del entorno. La industria también ha perdido ligeramente peso, superando ya sólo en un punto el 10% del PIB. La debilidad de esta cifra pone de manifiesto uno de los grandes problemas estructurales de la región, como es la falta de tejido industrial. Y hay que tener presente que, si bien la industria no es una actividad que genere gran empleo por sí misma, sí lo es de manera indirecta al tiempo que es el motor del desarrollo y del progreso técnico. Por su parte, el peso de la construcción ha llegado a superar el de la industria en los años anteriores a la crisis, descendiendo a menos de la mitad en los últimos ejercicios disponibles. Resultado de lo anterior, y fruto también de su propio crecimiento, el sector servicios ha continuado ganando peso, pasando del 62% de 1995 hasta el 68% del año 2015.

Tabla nº 2. Andalucía, PIBpm oferta. Miles de €	1995	2000	2005	2010	2015 (A)
Primario	7,79%	7,06%	5,19%	4,39%	4,58%
Industrias	13,17%	12,42%	11,23%	10,80%	11,22%
Construcción	8,60%	9,90%	12,76%	8,82%	5,45%
Servicios	61,87%	60,57%	59,98%	66,38%	68,19%
Impuestos sobre los productos	8,58%	10,05%	10,84%	9,61%	10,56%
Producto Interior Bruto	61.265.475	89.012.722	131.295.091	150.206.886	148.748.576

Fuente: IECA



El detalle que suministran los MIOAN permite, por último, analizar la evolución de las actividades andaluzas con un nivel de desagregación de 56 ramas de actividad –tabla número 3-. Nos referiremos a la evolución de sus pesos, todo ello a precios corrientes o nominales.

Formalmente, la rama más importante de la región y, también, la que más peso ha ganado es *actividades inmobiliarias*. Hay que señalar, sin embargo, que esta actividad incluye los denominados “alquileres imputados”, alquileres que se adjudican a los propietarios de sus viviendas en forma de autoproducción de una actividad de uso propio, en forma también de una renta y en forma de consumo privado si se observa desde el lado de la demanda. En definitiva, se contabiliza por los tres lados del PIB por el mismo valor para evitar desequilibrios, valor que, teóricamente, sería el que un propietario pagaría como alquiler si viviera en una vivienda ajena equivalente a la que realmente posee y disfruta. El alquiler que se está “ahorrando” por vivir en su propia casa y no en una alquilada equivalente, si se permite esta sencilla explicación. El alquiler imputado se recoge en los sistemas nacionales de cuentas que son de obligado cumplimiento, aceptándose que en España tiene una importancia singular por el número de propietarios, al mismo tiempo que esa misma circunstancia dificulta en extremo su cálculo precisamente por ser muy reducido el mercado de alquileres. En cualquiera de los casos, se ha ido avanzando en los métodos de su estimación y el crecimiento en sus cuantías es, en buena parte, fruto de una mejor información. Por decirlo de otra manera, se acepta que en el pasado estaba infravalorado poniéndose al día en todas las regiones españolas.

Por la cuantía de sus cifras, el 15% del valor añadido regional² (VAB) en el 2010 se ha preferido poner a la actividad inmobiliaria y alquileres imputados a un lado para evitar que su presencia distorsione en exceso al resto de los pesos.

Obviando pues los alquileres, la localización de las actividades con mayor peso en la región dependerá siempre del modo en que se agregue, admitiendo el proceso diversas interpretaciones. Siendo pues opinable, la primera actividad de la región podría ser la de las *Administraciones Públicas* junto a sus dos otras ramas asociadas: Educación y Sanidad y Servicios Sociales de no mercado. Conjuntamente, las tres suponen el 20% del valor añadido regional, habiendo ganado cuatro puntos de peso entre la TIOAN de 1995 y la última disponible, correspondiente al 2010.

La segunda actividad, sería la *construcción*, aunque su peso oscila fuertemente de acuerdo con el año observado. En cualquier de los casos, su peso no ha descendido del 11%. También en el entorno de esta cifra estaría la tercera actividad, el *comercio*, minorista y mayorista. Tras el comercio, la *hostelería y la restauración* dos de las tres actividades básicas, junto al transporte, que forman el núcleo de lo que se denomina sector turístico. Otras muchas actividades colaboran también en mayor o menor medida en la satisfacción del consumo de los turistas, estimándose que contabilizando todo ese esfuerzo se llegaría al 13% del PIB andaluz de acuerdo a las últimas estimaciones de la Consejería de Turismo y Deporte.

Tras la hostelería, el amplio conjunto de *servicios para las empresas*, 6%, seguido de los transportes, el 4%. La industria, por su parte, se desagrega bastante en las TIOAN, lo que explica que sus pesos sean reducidos. No obstante, sumada la industria alimentaria, no puede haber duda de que es la primera actividad con un peso entre el 2,5 y el 3% del VAB regional.

Para terminar, puede decirse que en términos generales las primeras ramas de las tablas, agricultura, minería y buena parte de la industria han visto reducir su peso mientras que las últimas, los servicios, lo han ganado. Son excepción en el comportamiento industrial las ramas relacionadas con la energía, gas, electricidad o el agua, y alguna de maquinaria o equipos. Entre los servicios han ganado peso de una forma destacada la ya citada Administración Pública y la Hostelería y Restauración.

Tabla nº 3. Importancia relativa de las ramas de actividad de Andalucía
Miles de €

	1995		2000		2005		2010	
01 Agricultura, ganadería y caza	3.879.179	7,41%	5.608.995	7,74%	5.896.890	5,59%	6.087.954	5,15%
02 Selvicultura	94.205	0,18%	184.915	0,26%	147.490	0,14%	199.423	0,17%
03 Pesca y acuicultura	172.348	0,33%	161.056	0,22%	143.839	0,14%	122.021	0,10%
04 Extracción de productos energéticos	25.629	0,05%	106.224	0,15%	18.612	0,02%	32.008	0,03%
05 Extracción de minerales metálicos y no metálicos	178.604	0,34%	240.783	0,33%	372.931	0,35%	341.562	0,29%
06 Industria cármica	264.863	0,51%	278.264	0,38%	507.702	0,48%	433.231	0,37%
07 Industrias lácteas	150.054	0,29%	64.517	0,09%	166.030	0,16%	184.218	0,16%
08 Industrias de otros productos alimenticios	1.453.188	2,77%	1.077.356	1,49%	1.467.056	1,39%	1.649.938	1,40%
09 Elaboración de bebidas	519.208	0,99%	601.821	0,83%	787.980	0,75%	619.408	0,52%
10 Industria textil	435.766	0,83%	414.109	0,57%	424.290	0,40%	347.365	0,29%

² El Valor añadido Bruto de la región es un concepto muy próximo al PIB, a falta de la contabilización de algunos impuestos y subvenciones.

11	Industria de la madera y del corcho	112.261	0,21%	230.818	0,32%	270.125	0,26%	174.230	0,15%
12	Industria del papel	182.440	0,35%	260.417	0,36%	211.564	0,20%	163.597	0,14%
13	Edición, artes gráficas	116.652	0,22%	292.188	0,40%	440.073	0,42%	504.464	0,43%
14	Coquerías, refino de petróleo	350.146	0,67%	450.652	0,62%	269.252	0,26%	294.932	0,25%
15	Industria química y farmacéutica	515.563	0,98%	989.605	1,36%	1.401.574	1,33%	1.083.498	0,92%
16	Fabricación de productos de plásticos	94.453	0,18%	170.021	0,23%	304.103	0,29%	209.755	0,18%
17	Fabricación de otros minerales no metálicos	558.494	1,07%	841.230	1,16%	1.293.735	1,23%	761.647	0,64%
18	Metalurgia	412.804	0,79%	619.873	0,85%	450.254	0,43%	565.021	0,48%
19	Fabricación de prod. metálicos	359.053	0,69%	598.714	0,83%	1.117.434	1,06%	947.259	0,80%
20	Fab. de prod. informáticos	93.132	0,18%	122.944	0,17%	178.469	0,17%	131.156	0,11%
21	Fabricación de material eléctrico	133.724	0,26%	148.097	0,20%	197.492	0,19%	367.167	0,31%
22	Industria de la construcción de maquinaria	91.081	0,17%	203.449	0,28%	324.794	0,31%	262.426	0,22%
23	Fabricación de vehículos de motor	291.350	0,56%	184.149	0,25%	235.568	0,22%	180.573	0,15%
24	Fabricación de otro material de transporte	211.062	0,40%	168.008	0,23%	287.598	0,27%	505.288	0,43%
25	Otras industrias manufactureras	315.981	0,60%	581.208	0,80%	764.024	0,72%	624.943	0,53%
26	Reparación e instalación de maquinaria	220.880	0,42%	276.097	0,38%	447.039	0,42%	929.454	0,79%
27	Producción de energía eléctrica	834.061	1,59%	993.617	1,37%	1.475.346	1,40%	2.421.222	2,05%
28	Producción y distribución de gas	41.256	0,08%	87.745	0,12%	145.838	0,14%	223.883	0,19%
29	Captación y distribución de agua	160.725	0,31%	333.063	0,46%	568.087	0,54%	695.634	0,59%
30	Aguas residuales	233.827	0,45%	444.327	0,61%	685.501	0,65%	1.051.485	0,89%
31	Construcción	5.911.298	11,28%	9.321.164	12,86%	17.997.712	17,06%	13.220.514	11,19%
32	Venta y reparación de vehículos de motor	819.341	1,56%	946.311	1,31%	1.512.623	1,43%	1.645.877	1,39%
33	Comercio al por mayor	4.628.996	8,84%	3.104.808	4,28%	4.680.798	4,44%	5.631.005	4,77%
34	Comercio al por menor	5.393.223	10,30%	5.311.409	7,33%	7.234.942	6,86%	8.208.386	6,95%
35	Transporte terrestre y por tuberías	1.902.543	3,63%	2.128.108	2,93%	3.005.549	2,85%	2.809.880	2,38%
36	Transporte marítimo. Transporte aéreo	19.502	0,04%	107.801	0,15%	110.697	0,10%	97.400	0,08%
37	Anexas al transporte; actividades de agencias de viajes	448.919	0,86%	1.248.203	1,72%	1.517.455	1,44%	1.924.746	1,63%
38	Actividades postales y de correos	1.140.923	2,18%	1.302.288	1,80%	1.994.210	1,89%	2.418.079	2,05%
39	Hostelería	2.487.209	4,75%	5.277.265	7,28%	8.144.019	7,72%	9.575.466	8,11%
40	Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática; servicios de información	174.496	0,33%	209.653	0,29%	386.095	0,37%	543.628	0,46%
41	Servicios financieros	2.392.028	4,57%	1.954.961	2,70%	3.021.170	2,86%	3.540.404	3,00%
42	Seguros	168.053	0,32%	257.549	0,36%	637.879	0,60%	764.202	0,65%
43	Actividades auxiliares a los servicios financieros	113.496	0,22%	619.065	0,85%	847.584	0,80%	802.495	0,68%
45	Otras actividades empresariales	2.743.007	5,24%	4.238.804	5,85%	6.517.877	6,18%	7.649.089	6,48%
46	Investigación y desarrollo	23.307	0,04%	118.250	0,16%	272.075	0,26%	1.537.733	1,30%
47	Actividades de alquiler	263.217	0,50%	423.333	0,58%	681.771	0,65%	740.698	0,63%
48	Administración pública	2.935.832	5,60%	5.488.978	7,57%	7.537.328	7,14%	10.689.924	9,05%
49	Educación de mercado	540.250	1,03%	1.273.636	1,76%	1.427.889	1,35%	1.905.580	1,61%
50	Educación de no mercado	2.871.545	5,48%	3.721.938	5,13%	4.926.907	4,67%	7.100.422	6,01%
51	Actividades sanitarias, servicios sociales de mercado	1.073.870	2,05%	1.563.898	2,16%	2.488.494	2,36%	3.220.674	2,73%
52	Actividades sanitarias, servicios sociales de no mercado	2.663.938	5,09%	3.463.387	4,78%	4.708.847	4,46%	6.406.374	5,42%
53	Actividades cinematográficas, radio y televisión; recreativas, culturales y deportivas	302.302	0,58%	1.978.066	2,73%	2.473.279	2,34%	2.579.815	2,18%
54	Reparación de ordenadores, efectos personales	74.592	0,14%	77.578	0,11%	125.238	0,12%	159.873	0,14%
55	Otros servicios personales	470.952	0,90%	773.458	1,07%	1.151.888	1,09%	1.352.004	1,14%
56	Actividades de los hogares	317.230	0,61%	865.805	1,19%	1.103.550	1,05%	1.484.233	1,26%
	Total Valor Añadido Bruto	52.382.058	100,0%	72.509.978	100,0%	105.506.566	100,0%	118.123.263	100,0%
44	Actividades inmobiliarias	3.250.962	6,21%	6.271.868	8,65%	9.530.625	9,03%	17.642.523	14,94%

Fuente: MIOAN, IECA

Las Tablas Input Output. El modelo de demanda

Las TIO son una valiosa herramienta de análisis para los economistas pese a contar con algunas conocidas limitaciones. Existen así, por una parte, algunas restricciones de índole teórica o bien derivados de la propia definición del modelo: homogeneidad de las ramas, coeficientes fijos, funciones lineales... Y, por otra, problemas prácticos, o derivados de las fuertes necesidades de información que requiere su elaboración. En la práctica, las tablas se construyen a partir de un número muy elevado de fuentes estadísticas, fuentes de muy diversa índole y calidad. A menudo, los estadísticos profesionales afirman que, más que un problema de cantidad, lo es de calidad. Pero la falta de calidad no es la consecuencia de una inadecuada planificación, puesta en práctica o recogida de la fuente estadística, sino de los problemas derivados de cualquier otra encuestación de carácter social. No se mide o pesa aquí, con un metro o una báscula, sino que se recoge información de personas físicas y jurídicas que colaboran en la medida que pueden y desean.

En términos generales predomina la información sobre la oferta, es más escasa la de la demanda, e insuficiente la de las rentas. En el caso de la oferta, a su vez, existe una gran disparidad entre las ramas. En términos generales es adecuada la información industrial, sobre todo la de los sectores básicos, compuestos de pocas y grandes empresas, y la de un conjunto de servicios públicos cubiertos también por grandes empresas (banca, transporte aéreo, comunicaciones...) Es peor en el caso de la agricultura por un largo conjunto de motivos, entre el que destaca su propia e innegable dificultad derivada de su naturaleza y condiciones estructurales. Deficiente es también la información de la construcción y la de algunos servicios.

En el caso de la demanda se conoce aceptablemente bien el consumo privado y público, peor la formación de capital, e innegablemente peor exportaciones e importaciones conforme la liberalización exterior, el desarme de fronteras y la moneda única se han ido implantando. De igual forma, el comercio con el resto de regiones españolas es de difícil investigación y estimación.

Pero, en definitiva, lo más importante sería comprender que las TIO son una útil abstracción de la realidad, con un conjunto innegable de ventajas e inconvenientes, tal como ocurre en cualquier modelo econométrico.

Una tabla input-output (TIO) puede entenderse como un cuadro de doble entrada que muestra las relaciones de compras y ventas entre las ramas productivas en que convencionalmente se divide una economía. En cada columna se recogen las compras de primeras materias y servicios adquiridos (*inputs*) que realiza cada rama para obtener su producción. Además de los *inputs intermedios* utilizados, se recoge el *valor de la producción* de cada rama y, como diferencia entre ambas magnitudes, el denominado *valor añadido bruto* (VAB). Este VAB se destina a pagar a los factores productivos o *inputs primarios* que han participado de la producción, *tierra, trabajo y capital*. El trabajo asalariado se remunera mediante la magnitud *remuneración de asalariados*, mientras que el resto de pagos, incluidos los ingresos de los autónomos, quedan encuadrados en el *excedente bruto de explotación y rentas mixtas*.

Por filas, se muestra el destino de la producción, bien a otras ramas, bien a los denominados destinos finales: *consumo, formación de capital* o inversión y las *exportaciones*. Cada casilla de la tabla, que puede expresarse como x_{ij} , muestra las compras que realiza la rama j a la rama i .

La TIO se confecciona por columnas, se estiman una a una mediante las encuestas disponibles y las que se realizan ad hoc para ese proyecto. Finalizada esa tarea, se añaden los citados destinos finales (*demanda final*) y se procede al ajuste definitivo o cuadro. Es por ello, que, aunque la información disponible por filas es valiosa, tiene mayor interés aún la disponible por columnas. Cada columna de la tabla supone una representación media de la tecnología productiva de cada rama de actividad. Por extensión, la TIO contiene tantas funciones de producción como ramas de actividad contenga.

En resumen, suelen distinguirse tres submatrices dentro de la matriz que es una TIO, la matriz de *consumos intermedios*, la matriz de *demanda final* y la matriz de *inputs primarios*. La primera recoge sólo los flujos de compras y ventas entre las ramas, la segunda los destinos finales: consumo de los hogares, consumo público o colectivo, inversión y exportaciones. La última, las rentas pagadas a los factores más determinados impuestos ligados a la producción y a la importación, netos de las posibles subvenciones recibidas vinculadas a determinadas producciones.

Filas y columnas poseen mismos totales, equilibrio que se consigue añadiendo en las columnas una fila de importaciones.

Más formalmente, las filas de la TIO pueden expresarse:

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} + d_1 &= X_1 \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} + d_2 &= X_2 \\ \dots & \\ x_{n1} + x_{n2} + \dots + x_{nn} + d_n &= X_n \end{aligned}$$

siendo d_j la demanda final y X_j la producción.

Introduciendo el concepto de coeficiente técnico: $a_{ij} = x_{ij} / X_j$ se puede modificar el sistema de ecuaciones anterior:

$$\begin{aligned} a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1n} X_n + d_1 &= X_1 \\ a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2n} X_n + d_2 &= X_2 \\ \dots & \\ a_{n1} X_1 + a_{n2} X_2 + \dots + a_{nn} X_n + d_n &= X_n \end{aligned}$$

que, en forma matricial, puede expresarse: $AX + D = X$; siendo la solución algebraica de este sistema: $X = (I - A)^{-1} D$. La matriz inversa $(I - A)^{-1}$ se denomina *L* inversa de Leontief.

El modelo que se plantea tiene además los siguientes supuestos:

1. Los coeficientes técnicos de la matriz A se presumen fijos. Por tanto, éstos no pueden sustituirse entre sí ni con los inputs primarios.

2. Los precios relativos de las ramas no se alteran.
3. El consumo de los inputs es lineal, sin contemplarse posibles economías de escala.

Por otra parte, los elementos l_{ij} de la matriz de demanda inversa se interpretan como la medida de la cuantía en que debe crecer la producción de la rama i -ésima ante un incremento unitario de la demanda final de la rama j -ésima. Por extensión, el estudio de las columnas de la inversa muestra lo que cada una de las ramas tiene que producir ante el aumento de la demanda final de la rama i -ésima. La suma de la columna será pues la producción total que tiene que realizar la economía andaluza ante el aumento de la demanda final de una determinada rama de actividad.

La diagonal de la inversa muestra el esfuerzo productivo que ha de realizar cada una de las ramas ante incrementos de su propia demanda final. Como es lógico, serán ellas las más directamente afectadas, efectuarán los mayores esfuerzos y cuentan por ello con los mayores coeficientes. Conviene, en cualquier caso, tener presente que las convenciones que se recogen en los diferentes SEC para la elaboración de las TIO pueden hacer variar los valores de la diagonal de acuerdo con el grado de consolidación que se haya realizado entre los flujos de los establecimientos de una misma rama. De igual forma, la mera agregación, por suma, de las ramas, hace aumentar la diagonal.

De acuerdo con la explicación anterior, en la diagonal están los valores más altos de la tabla, destacando algunos casos en particular. Es el caso de una rama muy agregada, la construcción, que reúne toda clase de obras, desde las públicas hasta las residenciales, incluyendo también las pequeñas reparaciones y mejoras. En Andalucía, otras ramas como la silvicultura, la industria de la madera, la edición, las anexas al transporte, y los servicios para las empresas destacan también por la cuantía de su diagonal.

En el extremo opuesto, otras ramas tienen como coeficiente uno por ser las únicas afectadas por crecimientos de su demanda final. Se trata de las ramas que, por convenio, sólo venden a la demanda final. Son los casos de la educación no de mercado, sanidad no de mercado, administración pública y actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico.

Muy próximos a uno se encuentran también la extracción de productos energéticos, así como otras ramas cuya venta se destina a la demanda final y no al resto de ramas: industria textil y derivados, hostelería, educación de mercado, los otros servicios personales y las actividades inmobiliarias.

Dejando parte los valores de la diagonal, destacan en la inversa andaluza tres valores pertenecientes a la relación de la rama primaria con tres ramas derivadas: cárnica, láctea y otras alimentarias. Estos valores hay que interpretarlos como el animal vivo que hay que llevar al matadero (industria cárnica) para abastecer una demanda final de carne de valor uno; o, en el caso de la leche, la leche en bruto que hay que llevar a pasteurizar y envasar a la planta lechera para abastecer igual demanda. En estos casos, la transformación industrial es menor en relación a la cuantía que se añade al input. El resto de valores de la inversa alcanza una cuantía muy inferior a los elementos de la diagonal y a estos tres casos expresamente citados.

Interdependencia (linkage)

Como medio de estudio de la estructura productiva de una economía, la tabla input-output, y más concretamente su matriz de consumos intermedios, se constituye como una herramienta de utilidad primordial. La información que suministra resulta relevante para apreciar la importancia relativa de los diferentes sectores y definir las llamadas “*ramas polarizadoras*”, o “*sectores clave*”, concepto que pretende expresar el hecho de que una actividad centraliza en torno a ella a otras, a través de las compras y ventas que les realiza. Se utiliza aquí el concepto de “*ligazones*” (*linkages*, interrelaciones, encadenamientos), relaciones que mantiene una rama en el entramado de la estructura productiva. Por otra parte, es a partir de la riqueza de detalle suministrada por el análisis input-output de donde se desprende uno de los principales rasgos de esta metodología: la posibilidad de utilizar algún tipo de medida (*multiplicadores*) para evaluar el impacto económico que determinados cambios pueden provocar en las diferentes ramas productivas.

Existe un cierto consenso sobre la existencia de un binomio interrelación productiva (*linkage*) – y desarrollo económico, así como que este proceso es impulsado por un número relativamente escaso de ramas productivas. Sin embargo, la definición y estimación de lo que se ha venido a llamar sector *clave* aún está sometida a discusión. En buena parte, la literatura existente se ha centrado en rebatir las diferentes concepciones o definiciones de lo que es o debe ser un sector clave, intentando mostrar la superioridad de unas técnicas frente a otras. Y, otro frente de discusión, ha sido el del método de su obtención.

La interdependencia económica puede ser medida de varias formas alternativas y los aspectos básicos de lo que se ha venido a denominar “*análisis de ligazones*” ha sido objeto de una larga atención. Los distintos procedimientos pueden integrarse en dos grandes grupos: los estudios que parten del análisis de los datos contenidos en la matriz de flujo interindustrial y los análisis que utilizan los datos recogidos en las matrices inversas de coeficientes técnicos y de distribución. Dentro del primer bloque, cabe destacar el criterio de Chenery-Watanabe. Esta forma de medir las ligazones es a través de coeficientes, ya sean verticales u horizontales. Las ligazones específicas de demanda se pueden estudiar a través de los *coeficientes técnicos*,

cantidad del sector i necesaria para producir una unidad del sector j : $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$ donde x_{ij} son los consumos

intermedios intersectoriales y x_j la producción de la rama j (el esfuerzo productivo que debe realizar i por unidad de producto de j). Las ligazones específicas de oferta se corresponderían con los *coeficientes horizontales* o *de distribución* que miden lo que representan las ventas intermedias de i a la rama j sobre el

total de la producción de la rama i : $b_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_i} = a_{ij} \left(\frac{x_j}{x_i} \right)$ donde x_i es el total de empleos de la rama i .

Chenery-Watanabe propusieron como medida de encadenamientos hacia atrás (backward linkages) la suma de las columnas de la matriz A de coeficientes $\mu_j = \sum_i a_{ij}$. Alternativamente, la suma de las filas de la matriz B

de coeficientes de distribución $\omega_i = \sum_j b_{ij}$, proporcionarían una medida de ligazones hacia delante (forward linkages).

La información suministrada por los diferentes coeficientes Chenery-Watanabe permite clasificar las ramas en cuatro *tipos*, en función de la fortaleza de sus encadenamientos hacia atrás y hacia delante. Las actividades muy relacionadas hacia atrás, que adquieren abundantes inputs, son catalogadas como *manufactureras*, mientras que, en caso contrario, se consideran *no manufactureras* o *primarias* (en el sentido de C. Clark). Por su parte, si se atiende al destino de la producción, las ramas pueden ser *intermedias* o *finales*. Estos calificativos permitían caracterizar y jerarquizar a las ramas en cuatro combinaciones posibles, desde *manufactureras-intermedias* (tipo I)→ las más relacionadas con el resto, hasta las *no manufactureras-finales* (tipo IV)→ las menos conexas.

Pero el estudio de las relaciones intersectoriales a partir de los valores suministrados por los coeficientes técnicos muestra sólo una parte de las relaciones que realmente se establecen entre dos ramas: las directas. El análisis de los efectos indirectos -el consumo de productos de la rama *i* incorporados por cualquier otra rama *h* a la producción de bienes que son entregados también a la rama *j* en forma de inputs intermedios- exige la introducción de la matriz inversa de Leontief, $L = (I-A)^{-1}$, cuyos elementos proporcionan una información detallada del grado de interdependencia sectorial del sistema.

Rasmussen (1956) propuso usar la inversa para definir la ligazón hacia atrás para cualquier sector *j* como $k_j = \sum_i l_{ij}$ donde l_{ij} es el elemento *ij* de la inversa. De forma similar, se puede definir la ligazón hacia delante

como $k_i = \sum_j l_{ij}$. Índices de ligazón indirecta que merecen especial atención porque ellos, en realidad,

combinan los efectos indirectos (por ejemplo, de segundo orden y superiores) con los directos. La suma de los elementos de la columna *j-ésima* de la matriz inversa, k_j , *efecto difusión* o *multiplicador de la producción*, recogería el efecto final sobre todos los sectores de un incremento de una unidad en la demanda final de la rama *j*, el output total que un país tendría que realizar para abastecer ese incremento unitario en la demanda final. La suma de los elementos de la fila *i-ésima* de la matriz inversa, k_i , *efecto absorción* o *multiplicador de una expansión uniforme de la demanda*, recoge la consecuencia final sobre la producción de una rama *i* del incremento de una unidad en la demanda final de todas las ramas restantes. Se constituye, de esta manera, en un índice cuantitativo del grado en que el sistema productivo impulsa al sector *i-ésimo* y, como contrapartida indica la intensidad con que dicho sector puede constituirse en un estrangulamiento del sistema. A efectos de comparación entre sectores los índices absolutos k_j y k_i se pueden ponderar por sus respectivas medias y obtener indicadores que permitan detectar a los sectores que pueden resultar claves para la economía: *índices de poder y sensibilidad de dispersión*.

El índice de poder de dispersión vendría dado por la expresión $U_j = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{l_{ij}}{n}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{l_{ij}}{n^2}}$, donde el numerador recoge

la utilización media que el sector j hace de los productos de otros sectores (al dividir el total de utilizaciones por el número de ramas); mientras que en el denominador se tiene la media de los coeficientes del numerador para todos los sectores.

El índice de sensibilidad de dispersión, poder de absorción, se basa en el multiplicador de una expansión

uniforme de la demanda, y así: $U_i = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{l_{ij}}{n}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{l_{ij}}{n^2}}$ mide cómo un incremento en la demanda de todo el sistema

tira del sector i , esto es, cómo una rama es arrastrada por el sistema global. La interpretación conjunta de los índices ponderados permite establecer una clasificación sectorial que valore la diferente naturaleza de cada actividad.

Clasificación sectorial según los índices de Rasmussen

$U_j > 1$ $U_i > 1$	Sector Clave: efectos de arrastre superiores a la media tanto sobre otros sectores como de otros sectores sobre él.
$U_j < 1$ $U_i > 1$	Sector Estratégico: sector estratégico en el sentido de constituir posibles estrangulamientos del sistema económico (ante iguales incrementos sobre ese sector se concentra un mayor efecto).
$U_j > 1$ $U_i < 1$	Sector Impulsor del crecimiento: produce mayores efectos sobre la economía que los efectos que se centran en él.
$U_j < 1$ $U_i < 1$	Sector Poco importante: ni provoca arrastre en el resto de la economía ni sobre él se centra ningún tipo de efecto.

A partir de esta clasificación, Rasmussen (1956) introdujo el primer concepto de “industria clave” (key sector):

“Un valor alto de índice del poder de dispersión de una industria dada indica que dicha industria pesa sobre el sistema en un grado considerable. En otras palabras, generalmente una industria de este tipo dependerá, en gran manera, del sistema total. Esto al menos es cierto para el caso de que el índice V_j sea relativamente pequeño. Parece natural considerar este tipo de industria como industria clave”.

Aunque él mismo se apresuró a añadir que este concepto era relativo, dependiendo de los objetivos que se marcasen:

“Sin embargo, hay que aclarar que no puede definirse la industria clave de una manera única. La definición debe depender exclusivamente del problema a tratar. Podría ocurrir que la definición adecuada se refiriese al incremento del empleo total que resulta de un incremento dado de la demanda final [...]. Pueden considerarse otras definiciones de industria clave apropiadas a otros problemas ...”.

Hazari (1970) llamó la atención sobre el hecho de que la aproximación de Rasmussen es una ratio de promedios. Los sectores que exhiben efectos multiplicadores por encima de la media no tienen necesariamente un elevado número de ligazones. Puede ser simplemente reflejo del hecho de que el sector tiene pocos, aunque fuertes, vínculos: la media está afectada por los valores extremos. En este sentido, aunque sea un aspecto menos conocido, Rasmussen (1956) ya acompañó sus multiplicadores con vectores adicionales al objeto de matizar sus resultados. Así, por un lado, fue consciente de las posibilidades de ponderar los multiplicadores con alguna variable adicional: “... *Estas dos series de índices se definen como medias no ponderadas. Pudiéndose argumentar la posibilidad de buscar un sistema importante de ponderaciones, aunque a priori no es necesario aplicar el mismo sistema para las dos series diferentes de índices*”. En concreto, y en lo que hace referencia al índice de sensibilidad, sugiere el peso relativo de la demanda final de las diferentes ramas productivas como probable elemento de ponderación.

Por otro lado, Rasmussen propuso utilizar un coeficiente de variación para conocer si el multiplicador concentra o no sus efectos en un número excesivamente reducido de actividades:

$$V_j = \frac{\sigma l_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n l_{ij}}, \quad V_i = \frac{\sigma l_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n l_{ij}}.$$

Hirschman (1958) propuso también el uso de la matriz inversa para el cálculo de los encadenamientos, citando expresamente a Rasmussen; como sus índices podían muy bien medir lo que Hirschman denominó encadenamientos totales hacia atrás (TBL) y hacia delante (TFL), algunos autores han venido a denominar los multiplicadores basados en la inversa de Leontief como multiplicadores Rasmussen-Hirschman (R&H).

Sin embargo, la aceptación de estos índices ha distado mucho de ser unánime. La mucha literatura existente, centrada en buena medida en juicios sobre lo que es o debería ser un key sector, refleja críticas que han ido desde simples consejos que cuestionaban la utilidad de los índices hasta serias advertencias sobre lo adecuado de su aplicación. Fue también ampliamente aceptada la conveniencia de matizar y mejorar los multiplicadores clásicos, ajustando los índices Rasmussen con medidas de dispersión y ponderación. En concreto, el tipo de ponderación más adecuado en cada caso (la importancia relativa del valor añadido bruto o la demanda final de las ramas, por ejemplo) y la necesidad de buscar pesos más sofisticados fue un tema profusamente debatido en la década de los setenta, ya que la elección determinaba en buena medida los resultados a alcanzar [Diamond (1974), Boucher (1976), Laumas (1975, 1976), McGilvray (1977) y Rao & Harmston (1979)]. A su vez, autores como Bharadwaj (1966), Jones (1976) y Hewings (1974), insistieron en los problemas de agregación, ya que habían observado que las tablas excesivamente simplificadas tendían a ofrecer menor número de sectores claves. Por último, Yotopoulos y Nugent (1973) quisieron evaluar las ideas de Hirschman analizando la importancia de los sectores claves en una serie de países desarrollados y en vías de desarrollo.

Por otra parte, la diferente eficacia concedida a los eslabonamientos hacia atrás y hacia delante también fue cuestión de discordia: si bien los multiplicadores hacia atrás eran aceptados (suma de las columnas de la inversa), se criticó la falta de realismo de los multiplicadores hacia delante (suma por filas de la inversa de

Leontief). Como una alternativa, se propuso utilizar como este multiplicador la suma de la fila j -ésima de la inversa de Ghosh, siendo esta inversa la que se deriva de la citada matriz de coeficientes B de distribución. Con todo, y aún aceptándolos, estos multiplicadores no podían ser simplemente sumados dado que los dos tipos de medidas no resultaban ser homogéneas. Mientras que el multiplicador hacia atrás estaría expresado por unidad de demanda final (destinada al sector j), el multiplicador hacia delante lo sería por unidad de input primario (absorbido por el mismo sector).

Además de ello, tampoco parecía posible aceptar la estabilidad de ambos modelos, el de demanda de Leontief y el llamado de oferta de Ghosh: no era posible suponer que los coeficientes técnicos y de distribución fueran fijos al mismo tiempo, lo que obligaba a elegir entre ellos (*join stability problem*). Este hecho supuso que en los años ochenta se cuestionara abiertamente al multiplicador hacia delante surgido de la matriz inversa de Ghosh y Oosterhaven (1988 y 1989) y Gruver (1989), entre otros, argumentaron que la aceptación del modelo requería admitir la posibilidad de que los coeficientes técnicos pudiesen variar aleatoriamente, alterándose así las funciones de producción sustentadoras de las tablas.

Más recientemente, Dietzenbacher (1992 y 1997) ha reconducido la cuestión, insistiendo en el hecho de que el denominado modelo de oferta no es sino una forma alternativa de presentar el conocido como modelo de precios de Leontief y que, por tanto, no pueden aceptarse impulsos de cantidad en la oferta sino alteraciones en los precios de los inputs primarios, siendo esta equivalencia la que permite deshacer las críticas a la base conceptual del modelo de oferta. Este punto de vista se ha consolidado como paradigma actual cerrándose, por el momento, un largo debate. Con todo, no se ha solucionado el problema del uso simultáneo de ambos multiplicadores dada la falta de homogeneidad antes comentada y la búsqueda de procedimientos alternativos para la determinación de sectores claves sigue aún abierta.

Ramas claves en Andalucía

Planteada la polémica en el epígrafe anterior, se ha decidido lo siguiente a efectos de este informe. En primer lugar, se utilizan los multiplicadores de Rasmussen como indicadores de encadenamientos hacia delante y hacia atrás. En nuestra opinión y aceptando todas sus limitaciones, siguen siendo buenos indicadores de las interrelaciones entre las ramas permitiendo, además, una adecuada clasificación de las mismas.

En segundo lugar, no se va a volver a repetir el ejercicio con la propuesta de Chenery y Watanabe por ser redundante y por estar incluida en los de Rasmussen.

Por último, no se van a utilizar ponderaciones por diversas razones, algunas ya expresadas en boca de diversos autores. Pero, sobre todo, porque condicionan excesivamente los resultados ya que el peso resulta ser en muchas ocasiones más relevante que la cuantía del multiplicador al que debería, tan sólo, matizar.

También, para la realización de este informe, se ha estimado el coeficiente de variación de todas las filas y columnas de las inversas (de los multiplicadores) correspondientes a los varios ejercicios considerados, no siendo posible encontrar con ese criterio una sola rama con un coeficiente de tan escaso valor como para que resalte una elevada concentración en los coeficientes. La razón estriba en que la media de coeficientes de filas y columnas de la inversa, así como sus respectivas desviaciones típicas son muy similares. Además, las TIOAN han ido ganando en densidad de relaciones a lo largo del tiempo, ya sea como reflejo de estructuras económicas más complejas, ya sea porque se ha ido disponiendo de una información económica más rica y detallada.

Es por ello, que no se ha tenido en cuenta una medida de dispersión en la clasificación de los multiplicadores si bien, en algún caso se alude a que los coeficientes de determinada rama están concentrados de manera singular.

Con algunas oscilaciones, el multiplicador interior medio hacia atrás (suma de las columnas de la inversa) y hacia delante (suma de las filas) ha tomado valores próximos a 1,47 en los años estudiados, tal como se recoge en las tablas números 4-1 y 4-2 (Anexo). Los multiplicadores presentan valores más bajos en el año 1995, mientras que son mayores en el 2008.

Es difícil hacer un examen exhaustivo de los cambios observados ya que pese a que se trate de unas TIO “comparables” más bien podrían ser calificadas como semejantes o asemejadas. Con todo, y con la debida prudencia, lo que sí parece posible es destacar lo que se repite una y otra vez de manera persistente o tozuda. De esta manera, un grupo pequeño de ramas, lo que es habitual en este tipo de estudios, ha destacado como ramas *clave* en todos o prácticamente todos los ejercicios considerados. Estas ramas son:

La industria de *otros productos alimenticios*, actividad que recoge a buena parte de la industria alimentaria con las excepciones de bebidas, cárnicas y lácteas. Su principal proveedor es, como es lógico, la rama primaria, pero requiere de una gran diversidad de inputs adicionales para hacer frente a su producción. Por

filas o destinos intermedios, el reemplazo es el más destacado si bien otras muchas ramas son también adquirentes: Primario, Hostelería, Bebidas y actividades con internado como las sanitarias.

La *industria química*, sector que fue destacado en la región y que, pese a su parcial declive, aún mantiene un importante papel como suministrador y adquirente de inputs al resto de ramas. Su estructura de compras es compleja, destacando como es lógico la compra de productos energéticos: refinados del petróleo, gas y electricidad. Sus destinos también variados, agroquímicos al primario, productos orgánicos a la rama de plásticos y otros diversos productos a ramas metálicas, alimenticias, textil, suministro de aguas y para la construcción.

La rama de *Fabricación de otros minerales no metálicos*, elaboradora esencialmente de materiales de construcción, ha visto perder lógicamente valor de la producción, pero también, su estructura de compras ha resultado mermada. Como consecuencia, si fue actividad clave o estuvo muy próximo a ella en los primeros ejercicios, ha dejado de serlo con posterioridad. Es muy posible pensar que en el futuro retomará su papel, pero, en cualquier caso, al concentrar de manera muy destacado sus destinos en la construcción, no puede considerarse estrictamente un sector dispersador de actividad hacia delante.

Elementos comunes con la anterior tiene la *siderurgia y metalurgia*, en cuyos destinos principales está la construcción o los productos metálicos que, también, venden con preferencia a la construcción. Fue también *clave* en los primeros ejercicios para dejar de serlo después. Y ya no lo era en el año 2005, antes de la crisis, lo que pone de manifiesto su declive y crisis sin que las ramas de construcción de elementos de transporte, otros de sus destacados clientes, hayan podido variar la situación.

La *fabricación de productos metálicos* es *clave* en varios ejercicios y sigue estando cerca de alcanzar esa situación en los últimos ejercicios. Es por ello que parece posible pensar que, en situación difícil por la caída de la construcción, recuperará su papel en un futuro cercano. Son muchas las ramas adquirentes de productos metálicos, aunque, como es lógico, destaque la construcción. Son también muchas las actividades que le suministran diferentes inputs.

La *producción y distribución de energía eléctrica* aparece como *clave* o está muy próxima a ello en todos los ejercicios. Desde el punto de vista de suministrador de energía al resto de actividades no ofrece dudas sobre su papel, sin embargo, su elevada concentración de inputs en la compra de gas natural hace más dudoso su papel como rama adquirente.

La *construcción* es una actividad *clave* en el pasado y en el momento presente pese a todos los pesares. Hay que tener presente que se está teniendo en cuenta el número de sus relaciones hacia delante y hacia atrás, y no el valor de su producción que, como es lógico, ha caído y mucho. Como se ha indicado, algunas ramas han perdido su posición de clave en buena medida por la crisis de la construcción, pero este no ha sido el caso de la propia construcción. El hecho puede explicarse quizás por la propia sencillez y carácter proporcional de su tecnología. De esta manera, si cae su producción en proporcional medida cae también la compra de sus inputs, sin que los coeficientes punto de partida de estos multiplicadores comentados se vean sensiblemente afectados.

Entrando ya en los servicios, el *comercio al mayor* y el *transporte terrestre* son actividades clave. Sectores muy relacionados hacia delante con el resto de sectores de acuerdo a la propia naturaleza de sus producciones, han evolucionado hacia estructuras de compras mucho más complejas que le han permitido alcanzar esta calificación de *clave*.

Otro tanto ocurre con la actividad de *anexos al transporte*, actividad cajón de sastre de producciones muy variadas: almacenamiento, manipulación de mercancía, agencias de transporte o explotación de estaciones, puertos y aeropuertos. Muy relacionada con las demás actividades hacia delante, su compleja estructura de compras le ha permitido figurar sin excepción como actividad clave. Y tampoco su importancia en valor de la producción es ya nada desdeñable.

La actividad de *hostelería y restauración*, el núcleo principal de las actividades dedicadas al turismo, es también sector *clave* con la única excepción del primero de los años. La bibliografía existente ha puesto bien de manifiesto la creciente complejidad del sector con el ofrecimiento de muy variados servicios anexos, con la externalización de servicios como seguridad o limpieza, con la incorporación de servicios relacionados con nuevas tecnologías o nuevas formas de ocio, con su creciente uso de inputs energéticos, etc.

La última actividad mencionable son los denominados *servicios a las empresas*, de nuevo, un enorme cajón de sastre de muy variados servicios, muchos de ellos de importancia creciente: asesoramiento legal, contable o financiero, agencias de empleo, de trabajo temporal, seguridad, limpieza, fotocopiado, centro de llamadas, etc. La importancia cuantitativa de la actividad no ha cesado de crecer, así como también ha crecido, su complejidad. La cuantía del valor de su producción en el último ejercicio, 2010, ya es tal que supera a la actividad de la administración pública y sólo se ve superada por la de hostelería y restauración.

Se denominaron sectores *impulsores* a aquellos cuyas compras sobresalen del resto y tienen, por consiguiente, un considerable efecto arrastre hacia los demás en sentido positivo o negativo en función de su ciclo. Ramas que se muestran permanentemente con este carácter son: la *pesca*, la *extracción de minerales*, *industria cárnica*, *lácteas*, *bebidas*, *madera y corcho*, *edición y artes gráficas*, *fabricación de otro material de transporte*, *mueble y otras industrias manufactureras*, *distribución de gas*, *transporte marítimo*, *seguros y actividades recreativas y culturales*. Ofrece dudas el sector de *extracción de productos energéticos* por la muy reducida dimensión a la que ha quedado postergado en la actualidad, y el sector *textil* y el del *papel*, que parece que han ido ganando esta calificación que, al comenzar la serie, no tenían.

Por último, los sectores que arrastran hacia delante por la diversidad de sus ventas son pocos: *agricultura y ganadería*, *refino de petróleo*, *actividades postales y de correos*, *servicios financieros y actividades inmobiliarias*.

Cambios en los multiplicadores

Desde la convicción de que son más interesantes los multiplicadores hacia atrás, suma de la inversa por columnas, que los hacia delante, en este apartado se quieren analizar los cambios registrados en los mismos a lo largo del periodo considerado.

	1995	2000	2005	2010	Promedio
1995	1	0,615	0,645	0,656	0,642
2000	0,615	1	0,872	0,789	0,738
2005	0,645	0,872	1	0,770	0,784
2010	0,656	0,789	0,770	1	0,747

La tabla número 5 recoge las correlaciones de los vectores de los multiplicadores de todas las TIOAN comparables. Como puede observarse, las del año 1995 son los menos relacionados con los demás, los más singulares. Los del año central, 2005, son por el contrario los más relacionados, mientras que los dos restantes, 2000 y 2010 tienen una relación similar con los demás.

Se ha estudiado en segundo lugar la normalidad de la distribución de estos vectores por medio del test de Kolmogorov Smirnov –tabla número 6 -. La hipótesis nula del test H_0 es la de normalidad en la población, y si el valor p de la prueba (p-valor) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$) elegido, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que es una población no normal. Por el contrario, si p-valor es mayor o igual que α entonces se acepta la hipótesis H_0 de normalidad.

En el caso que se estudia, sólo el vector de los multiplicadores del año 2010 puede considerarse que sigue una distribución normal. El test de Shapiro–Wilk, de igual naturaleza e hipótesis nula que el de Kolmogorov-Smirnov, pero más exigente, ratifica los resultados.

Los gráficos 4, 5 y 6 adjuntos muestran igualmente que sólo en el caso del 2010 los valores se sitúan convenientemente en la diagonal.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Multiplicador 1995	0,126	55	0,030	0,923	55	0,002
Multiplicador 2000	0,126	55	0,030	0,946	55	0,015
Multiplicador 2005	0,130	55	0,021	0,922	55	0,002
Multiplicador 2010	0,064	55	0,200	0,986	55	0,775

^a Corrección de la significación de Lilliefors
df: grados de libertad

Gráfico nº 4

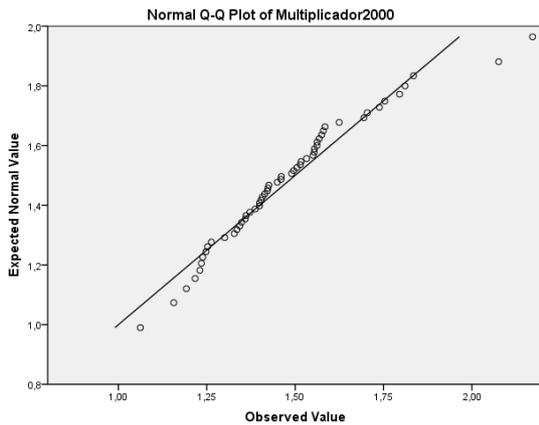


Gráfico nº 5

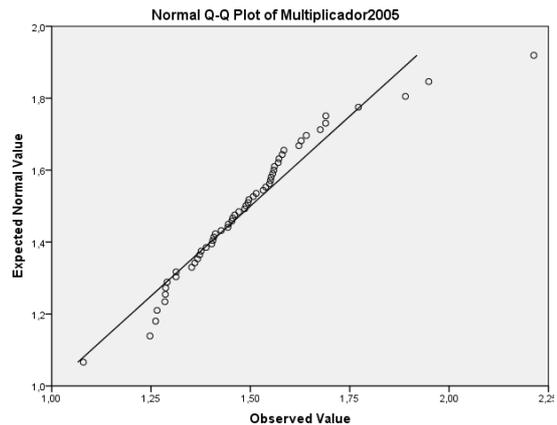
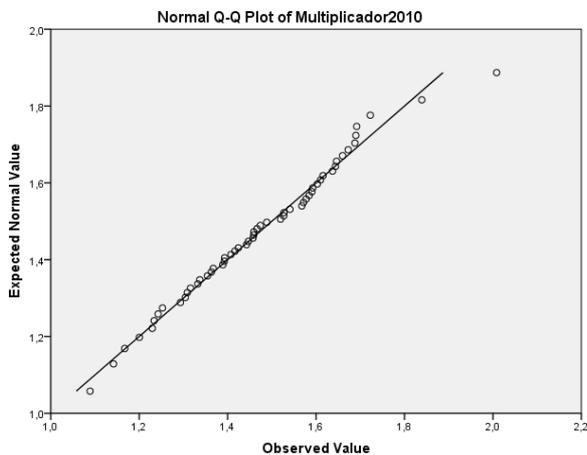


Gráfico nº 6



De acuerdo con el resultado de la prueba de normalidad, se ha realizado un test no paramétrico de los multiplicadores hacia atrás para estimar si pertenecen o no a una misma población y si, en definitiva, han cambiado o no de una manera significativa. Se ha elegido el test de Friedman para muestras pareadas. De acuerdo con esta prueba, la hipótesis nula H_0 es que las muestras no son significativamente diferentes y se acepta si $p > 0,05$.

En el caso que nos ocupa hay que aceptar que los multiplicadores no pertenecen a la misma población y que han cambiado, ya que la significación es menor que 0,05 y se debe rechazar la hipótesis nula – tabla número 7 -. Sin embargo, los multiplicadores de los años 2000, 2005 y 2010 sí pasan la prueba de Friedman, pero no en compañía de los de 1995 – tabla número 8 -.

Tabla nº 7. Test Statistics^a

N	55
Chi-square	520,727
df	4
Asymp. Sig.	0,000000001

a. Friedman Test

Tabla nº 8. Test Statistics^a

N	55
Chi-square	30,309
df	2
Asymp. Sig.	0,191

a. Friedman Test

Un test muy similar al de Friedman es el Wilcoxon que, a diferencia del anterior, sólo se aplica a pares de muestras. La hipótesis nula del test, H_0 , es que no existen diferencias significativas entre el par de muestras. Si el nivel de significación $p \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula H_0 , y si $p > 0,05$ se acepta y, por tanto, se podrá afirmar que no existen diferencias entre las dos muestras.

Pues bien, sólo en tres casos puede aceptarse que los multiplicadores no son significativamente diferentes, el par 2000 – 2005, el par 2000 – 2010 y el par 2005 – 2010. El resultado como se observará – tabla número 9-, es congruente con la prueba de Friedman anterior. En definitiva, los multiplicadores del año más alejado en el tiempo, 1995, son los menos similares a los demás, tal como demuestran las diferentes pruebas efectuadas.

Tabla nº 9. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon			
	Multiplicador 1995 - 2000	Multiplicador 1995- 2005	Multiplicador 1995- 2010
Z	-30,594	-40,173	-30,770
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,00033	0,00003	0,00016

	Multiplicador 2000 - 1995	Multiplicador 2000 - 2005	Multiplicador 2000 - 2010
Z	-30,594	-10,299	-0,226
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,00033	0,19406	0,82103

	Multiplicador2005 - 1995	Multiplicador2005 - 2000	Multiplicador2005 - 2010
Z	-40,173	-10,299	-0,746
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,00003	0,19406	0,45585

	Multiplicador 2010- 1995	Multiplicador 2010- 2000	Multiplicador 2010- 2005
Z	-30,770	-0,226	-0,746
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,00016	0,82103	0,45585

Agrupaciones industriales o *clusters*

El concepto de *linkage* aparece en la definición de dos de los conceptos de mayor tradición en el análisis IO, el sector clave y el aglomerado o *cluster*. Un sector clave es aquel que posee destacadas interrelaciones con el resto de las ramas tanto hacia delante como hacia atrás, mientras que un *cluster* no es sino un grupo de actividades con gran interdependencia entre sí. De esta manera, ambos conceptos, siendo distintos, se encuentran estrechamente ligados siendo muy probable que un sector clave pertenezca a algún *cluster* o, si se prefiere, que un *cluster* contenga uno o varios sectores claves.

Los *polos de desarrollo* introducidos por Perroux en 1955 han recibido periódicas muestras de interés en los pasados años pero, como ocurre con casi todos los desarrollos teóricos, es difícil encontrar al creador del ahora denominado “cluster” ya que es posible remontarse, al menos, hasta Marshall. En la actualidad su estudio ha vuelto a ponerse de moda gracias a los trabajos de Porter, por una parte, y a los miembros de la *New Economic Geography*, como Krugman, por otra.

En la búsqueda de una mayor exactitud del término se han introducido tres elementos en los *clusters*: *localización*, *interrelación* y *escala*. Así, en uno de los considerados trabajos pioneros, Roepke et al. (1974), a la hora de clasificar complejos, distinguían entre grupos de industrias muy interrelacionadas y aquellas que, siendo interdependientes, se reúnen físicamente en un espacio común, centro industrial o en vecindad regional. El análisis factorial, triangulación o grafos son ejemplos de procedimientos que, tomando como punto de partida la TIO, identificarían el primer tipo de complejos industriales. Por su parte, los territoriales, definidos por Isard, Smolensky o Kolosovsky, requerirían instrumentos propios de *Economía Regional* o *Geografía Económica* para su fijación.

Czamanski y Ablas (1979), por su parte, hicieron hincapié en la diferencia entre *clusters* y complejos industriales. El *cluster* estaría constituido por industrias o actividades económicas especialmente interconectadas por la intensidad de sus flujos de bienes y servicios, quedando al margen consideraciones de tipo físico, geográfico o topológico. Por su parte, el complejo sería un *cluster* que posee además una similitud en sus pautas de localización. Hoen (2000), no se separa de esta definición de Czamanski y Ablas, pero subraya la idea de dimensión cuando diferencia entre *microcluster*, referidos a empresas o establecimientos, y *mesoclusters* de perímetro sectorial y objeto de la mayoría de los análisis empíricos dadas las fuentes estadísticas disponibles.

Por último, la literatura existente ha acuñado una distinción adicional al hablar de *clusters horizontales* y *verticales*. Los primeros comparten el mercado de sus productos requiriendo similares inputs, combinados, a su vez, con parecida tecnología. Los verticales, por su parte, unen establecimientos que se suministran insumos de manera sucesiva y encadenada, conformando cadenas de valor añadido (Rosenfeld, 1997).

Métodos de identificación de los cluster

Métodos multivariantes

Una clasificación inicial permite distinguir entre técnicas econométricas (análisis multivariante) y métodos basados en el análisis de grafos y técnicas afines. Del *multivariante* – factorial, de componentes y de conglomerados- resulta la identificación de los llamados “*clusters horizontales*”, mientras que de los métodos de grafos se obtienen “*clusters verticales*”. La aplicación del análisis factorial (AF) –o el de componentes principales (CP)- a las TIO ha requerido habitualmente de los siguientes pasos o tareas sucesivas:

- Selección y agregación de las ramas de las TIO. En efecto, y este es un problema habitual y no sólo del análisis multivariante, a la práctica totalidad de los autores les ha parecido necesaria la selección de las ramas a estudiar, eliminando o agregando aquellas de carácter general (servicios a las empresas, comunicaciones, transportes, comercio, pero también industrias como refino o energía eléctrica) que aparecerían una vez tras otras en todos los *clusters*. Esto ha llevado, además, a primar los estudios de ramas manufactureras sobre los de servicios, lo cual es lógico si se piensa que la diversidad de inputs, la complejidad tecnológica y los flujos exteriores son mucho más importantes en las industrias.
- La construcción de una matriz “input” donde se aplicará la técnica factorial. Para este fin suele realizarse una matriz de correlaciones que, en el caso más común Czamanski (1971) y Bermang y Fesser (2000), es simétrica y se formará eligiendo, en cada caso, el valor máximo de las cuatro matrices de correlaciones que es posible realizar a partir de las dos matrices de ligazones.

Esta matriz input, sin embargo, ha sido siempre polémica ya que, en efecto, el gran problema es que las transformaciones propuestas son de tal magnitud que es difícil de encontrar sentido económico en estas matrices “inputs” reelaboradas. Esta opinión fue apuntada, hace ya muchos años -Roepke et al (1974)-: “*Czamanski comienza con matrices de coeficientes de correlación que relacionan las industrias a través de ligazones... sin embargo, la consecuencia es que esta matriz no está basada en relaciones claramente identificables, resultando difícil reconocer clusters coherentes*” (p. 26).

Aceptando las críticas de Roepke et al, y por su menor interés, no se realizan aquí *clusters* a través de estas técnicas en este estudio.

Métodos de grafos y afines

Junto a trabajos fácilmente reconocibles dentro del ámbito de la teoría de grafos [Campbell (1975), Slater (1977), Morillas (1983), Bon (1989) y Aroche (2001)], otros autores han utilizado técnicas que podríamos considerar afines a los mismos.

Los *métodos de maximización* para la identificación de *clusters*, basados en el método *filière*, sólo tienen en cuenta la relación más importante de cada rama. El primer *cluster* provisional se construye mediante la agregación de los sectores vinculados a la mayor transacción intermedia -excluidos autoconsumos-, siendo considerado a partir de entonces como un nuevo sector de la economía. El método continúa buscando el

siguiente máximo, agrupando los sectores implicados en un nuevo *cluster* o sumándolos a uno identificado con anterioridad, y así sucesivamente hasta que se alcance un número de *clusters* razonable o prefijado exógenamente. La técnica, como se ve, es sencilla y operativa pero no carente de inconvenientes comenzando por su simplicidad. Quizás por ello, diferentes propuestas han enfatizado en la necesidad, entre otras, de introducir restricciones o filtros que garanticen que el máximo, o máximos, sean significativos, asegurando la importancia de la transacción desde diferentes puntos de vista (comprador, vendedor y para la economía en su conjunto); es la denominada técnica de *máximos con restricciones*. En este sentido, Peeters et al (2000), en un trabajo para la OCDE proponen un procedimiento de máximos con restricciones que puede resumirse en los términos que siguen:

- Se elaboran *clusters* hacia atrás –*backwards chains*, BC-, hacia delante- *forward chains*, FC- y *megaclusters* o suma de los anteriores. Los *clusters* se basan en las matrices de ligazones. La elaboración de cada uno de los *clusters* exige, a su vez, de dos fases sucesivas. Si se empieza por las cadenas hacia atrás, se filtrará en primer lugar la matriz de ligazones de compras de manera que todos sus elementos sean mayores a un filtro prefijado. A continuación, se establecen por columnas los máximos de cada rama transformando la matriz de ligazones original en otra binaria donde los máximos tendrán el valor 1, mientras que el resto de los elementos serán 0. Esta matriz ya sería útil para elaborar *cluster* hacia atrás, pero de cara a garantizar que los máximos tengan la suficiente entidad se impone una segunda condición en la segunda etapa. En efecto, se propone ahora comprobar que la ligazón horizontal correspondiente a cada uno de los máximos ya elegidos sea también superior a un determinado filtro. Esta segunda condición no supondrá más que la eliminación o no consideración de algunos de los máximos anteriores.
- La elaboración de los FC es similar a la descrita, si bien los filtros pueden variar ya que, habitualmente, las ligazones y coeficientes horizontales tienen un valor medio mayor –los autores proponen 0,20 y 0,05 respectivamente-.
- Los *megaclusters* serán, por último, y sin más, la suma de los dos *clusters* anteriores.

Una propuesta alternativa

La experiencia en la elaboración de *clusters* a través de grafos muestra que pueden idearse diversos procedimientos manteniendo un mayor nivel de exigencia que lo requerido por los métodos hoy predominantes de Peeters et al o de Hoen (2000, 2001, 2002). Para empezar, y en todo caso, parece conveniente tomar dos decisiones previas. La primera trabajar con ligazones y no con coeficientes. La elección no es esencial pero las ligazones se ven menos influenciadas por los cambios de valoración de las tablas y menos alterados también por la presencia del valor añadido o la demanda final en el denominador de los coeficientes. En segundo lugar, y esto es mucho más importante, asegurar que las ligazones tengan siempre el adecuado respaldo de números absolutos relevantes en la matriz intermedia Z. En efecto, al dividir consumos intermedios sobre el total de consumos –concepto de ligazones- puede ocurrir que el cociente sea muy elevado pero que, al mismo tiempo, el numerador y, sobre todo, el denominador, sean irrelevantes, lo

cual debería evitarse. Para salvar este problema, basta con filtrar toda la matriz intermedia con un nivel suficientemente alto como para eliminar los números pequeños, pero respetando, al tiempo, los restantes. De hecho, a través de este procedimiento se eliminan muchos elementos, porque son muchos también los pequeños números que contiene una tabla, pero el resultado final no pone en cuestión los objetivos que se pretenden, garantizando sin embargo el buscado respaldo a las ligazones.

A partir de aquí, un procedimiento posible de triple restricción puede describirse como sigue:

- La matriz Z se ha redefinido en una matriz adyacente mediante la sustitución de sus valores en consonancia con un *filtro* (ϕ) previamente definido que permita señalar qué flujos intersectoriales son evaluados como importantes y cuáles no. En nuestro caso, el filtro elegido ha sido la mitad de la media de Z .
- Se estiman, a continuación, las ligazones, volviendo a establecerse un filtro general de manera que aquellas inferiores a un α se transforman en 0. Las ligazones supervivientes han superado ya dos filtros o condiciones, eligiéndose ahora para elaborar los *clusters* aquellas que coinciden o lo que es lo mismo, aquellas ligazones que son importantes tanto por columnas como por filas. El resto se mantienen ya que ayudan a la descripción, pero no se tienen en cuenta en la elaboración ya que, de otra manera, casi toda la tabla quedaría asociada en un único *megacluster*.
- A efectos de exposición las ligazones aún se dividen en dos grupos por encima del 20% y el resto. La primera implica una relación fuertemente conexas, la segunda una relación importante pero más débil. En concreto se realiza la siguiente nomenclatura:

$A \Rightarrow \bar{a}_{ij} > 0,20$	$a \Rightarrow \bar{a}_{ij} \leq 0,20$	$D \Rightarrow \bar{b}_{ij} > 0,20$	$d \Rightarrow \bar{b}_{ij} \leq 0,20$
-------------------------------------	--	-------------------------------------	--

- Se adopta el criterio de construir *cluster* aceptando como núcleo de los mismos las relaciones dobles DA, dA, Da y da.

En realidad, aunque que los *clusters* establecidos son consistentes, ello no impide reconocer que la elección de cualquier otro filtro menos severo llevaría a la inclusión de nuevas ramas en estos *clusters* como, incluso, a la aparición de algún otro agrupamiento nuevo. Por ello, quizás se deberían concebir los *clusters* a modo de círculos concéntricos con un núcleo indiscutible que puede elaborarse, por ejemplo, con un filtro muy exigente dentro de la técnica propuesta, pero sin que por ello se rechace la posibilidad de, a partir de éste, poder establecer otros agrupamientos que partirían o se desprenderían del núcleo central. Este planteamiento quedaría justo en las antípodas de lo propuesto por Hoen: *clusters* elementales, indiscutibles y estables en el tiempo; pero parece un planteamiento mucho más realista y, mucho más acorde con la compleja realidad.

Clusters en la economía andaluza

Para la realización de los *clusters* se ha empleado un programa o aplicación en Matlab, de acuerdo a los filtros o condiciones ya mencionados. En la matriz intermedia original se han eliminado todos los valores absolutos inferiores a la mitad de la media de los valores de esa matriz. En segundo lugar, se han convertido también en cero todas las ligazones inferiores al 10%. Por último, se han clasificado las ligazones de acuerdo a los siguientes criterios:

Por columnas, si la ligazón es superior al 20% se ha sustituido por el número 6. Y si es superior al 10% e inferior al 20%, por el número 3.

Por filas, si la ligazón es superior al 20% se ha sustituido por el número 4. Y si es superior al 10% e inferior al 20%, por el número 2.

La ligazón puede ser destacable por filas y columnas, admitiéndose entonces los valores 10 (6 + 4), 8 (6+2), 7 (4+3), 6, 5 (3+2), 4, 3 y 2. La tabla número 10 da una idea del número final de estos coeficientes o ligazones en las diferentes TIOAN.

Número	Clave alfabética adjuntada	1995	2000	2005	2010
10	AD	14	17	17	13
8	Ad	6	8	5	2
7	aD	9	10	10	15
6	A	48	38	42	49
5	ad	8	5	9	12
4	D	39	30	38	29
3	a	71	75	80	70
2	d	51	46	39	42

Como se observará, son muy pocos, de 13 a 17, las ligazones que superan el 20% tanto por filas como por columnas. Se trata, en el año 2010 y a título de ejemplo, de las ventas de la *agricultura a otras alimentarias*, de la *silvicultura al papel* y a la *madera*, del *papel a la edición*, de la *metalurgia a otras metálicas*, *fabricación de vehículos a reparación de vehículos*, *gas a electricidad*, *construcción a inmobiliarias*, *transporte terrestre a comercio al mayor*, *anexos al transporte al transporte*, *servicios financieros a inmobiliarias*, *servicios auxiliares financieros a seguros*, y *sanidad privada a la pública*.

Las relaciones más numerosas son las situadas entre en 10% y el 20% tanto por filas como por columnas. Se contabilizan unas 70 por columnas y unas 40 por filas. El segundo colectivo más numeroso es el de ligazones que superan el 20%, por columnas más de 40 y por filas unas 30.

El resto de coeficientes tiene una importancia mucho menor y, en definitiva, rara vez una ligazón es a la vez significativa por columna y fila. Se concluye también, que el número de ligazones importante por filas ha descendido a lo largo de los años estudiados.

A efectos de exposición, los *clusters* obtenidos a través del método de grafos, se han reelaborado mediante su diagonalización en 1995, año inicial, y 2010, año final de la serie. Las tablas del 2000 y 2005 no se han

diagonalizado al observarse que no se han registrado cambios significativos. Por su tamaño, los *clusters* se han presentado en un anexo.

La estimación de estas agrupaciones industriales parte de unos supuestos exigentes, ya explicados, que les dotan necesariamente de estabilidad. Son la razón de ser de la economía regional, la caracterizan desde hace ya muchos años y la crisis recientemente pasada, pese a su contundencia, no ha alterado sus rasgos. Probablemente la crisis anterior, la del petróleo, una crisis más de oferta que de demanda, y que conllevó un profundo ajuste industrial en toda España, sí acarreó cambios más importantes que la última, más de demanda, y muy concentrada por el lado de la oferta en la actividad de la construcción y ramas de ella dependientes.

Hay en la economía andaluza un *cluster* industrial esencial que es el *alimentario*, y uno más, propio de cualquier economía desarrollada, formado por los grandes *servicios*. Otro *cluster* más reducido, estaría integrado por la actividad de la *construcción* y sus proveedores. Y, otro más, sería el *metal mecánico* que, con tradición en la región, ha tenido tiempos mejores, viéndose afectado por las crisis sucesivas de importantes empresas.

Todavía es posible recoger algunas agrupaciones más, pero ya sólo se trataría de pares o tríos de ramas.

En trabajos anteriores (Ramos y Robles 2007), se pudo señalar la existencia de un *cluster* químico energético, formado por refino, químicas y plásticos, pero no ha sido posible establecerlo en esta ocasión.

Los *clusters* más importantes: agroalimentario, de la construcción, metal-mecánico y de servicios intermedios son de esperar en cualquier área desarrollada de cierta entidad geográfica, aunque también pueda variar su contenido sectorial de caso a caso. Una y otra vez, ya se empleen unas técnicas u otras, estos *clusters* aparecen de forma constante e ineludible, si bien el grado de relación o cohesión entre ellos pueda variar de acuerdo a la técnica utilizada y, desde luego, al filtro implementado.

Estos *clusters* centrales tienden también a agruparse entre sí a medida que se suavice el filtro. El *cluster* de *servicios intermedios* tiene fuertes relaciones internas, pero también, y no puede ser de otra manera, con todo el resto de agrupaciones y ramas, de manera que, forzosamente, hay que mantenerlo independiente o agruparía a toda la tabla en un único y enorme *megacluster*.

El *cluster agroalimentario* va más allá de la mera transformación de alimentos al absorber a ramas como la química –a la que adquiere agroquímicos- plásticos y distribución de agua. Recoge la cadena de producción de alimentos, el origen: agricultura y ganadería, la transformación a través de la totalidad de la industria alimentaria y el principal destino intermedio de bebidas y alimentos, la rama de hostelería y restauración. Una idea de la importancia del *cluster* la proporciona también el hecho de que contenga cuatro de las ramas que se han denominado claves, de un total de trece.

El *cluster* de la *construcción* recoge básicamente el suministro de materiales a la rama de la construcción: canteras, cementos, productos cerámicos y productos metálicos. A través de su conexión con los servicios inmobiliarios se asocia a otro *cluster* con, también, los servicios financieros. Por columnas, la construcción

tiene una sobresaliente actuación como demandante de abundantes y variados insumos. Por filas, y como es sabido, la rama vende la mayor parte de su producción a la demanda final, a la formación de capital, lo que le resta fuerza como rama suministradora intermedia. Aún así, a la construcción se le ha calificado en un apartado anterior como rama clave en el sentido de Rasmussen.

Por su parte, el *cluster metal-mecánico* incluye a la metalurgia, a la fabricación y reparación de maquinaria, fabricación de material eléctrico y fabricación de vehículos. La importancia de la fabricación de automóviles en la región es muy reducida, muy distinta a la que existe en otras muchas regiones españolas donde tiene una importancia sobresaliente. La industria de construcción naval sí cuenta con varios importantes establecimientos y la fabricación de aeronaves va repuntando en establecimientos radicados en las provincias de Sevilla y Cádiz. El *cluster* contiene dos ramas claves.

El último de los *clusters* importantes, el de *servicios intermedios*, es el mayor como se ha indicado, conteniendo asimismo dos ramas claves, *comercio al mayor* y *servicios a las empresas*. A diferencia de los demás, este *cluster* sobresale por contar con ramas que venden sus servicios al resto, más que por ser ramas adquirentes de inputs como es típico en las ramas industriales o en la construcción. La importancia de sus ventas intermedias no ha cesado de crecer en las últimas décadas, siendo uno de los elementos de cambio más sustanciales observables en las TIO de la región.

Satélite a este *cluster* puede considerarse otro formado por la silvicultura y sus derivados: papel, madera y muebles. El papel hace de bisagra entre ambos, relacionando intensamente este *cluster* con el de servicios a través de la rama de la edición.

Otros *clusters* ya muy poco importantes y formados por parejas o tríos pueden ser educación de mercado e investigación, con lazos también con la administración pública. Electricidad y su proveedor, gas natural, sanidad pública y privada y, por último, refino, transporte por carretera y reparación de vehículos. Diez ramas, por fin, no tienen vínculos suficientes con el resto para asociarse en agrupaciones.

Distancias

Un análisis cualitativo de las interrelaciones de las ramas de actividad puede realizarse también mediante la Teoría de Grafos. Se parte de las posibilidades que ofrece el hecho de que la inversa de Leontief pueda aproximarse mediante una suma de potencias de la matriz de coeficientes técnicos de manera que: $L = I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n$. La expresión permite distinguir entre relaciones directas (A) e indirectas surgidas en las distintas rondas productivas $A^2, A^3, A^4 \dots$, pudiendo tomarse la potencia de la matriz como un indicador del momento en que aparece la relación entre dos ramas productivas y que, dada la estructura de la matriz de coeficientes técnicos, irá cuantitativamente decreciendo.

El proceso iterativo permite también asociar diferentes matrices de grafos, y el proceso de transformación de la matriz de coeficientes tecnológicos en una matriz binaria o *adyacente* es lo que caracteriza a estos métodos. Esto es, la redefinición de la matriz de coeficientes técnicos mediante la sustitución de sus valores por unos y ceros en consonancia con un *filtro* previamente definido que permita señalar qué flujos intersectoriales son evaluados como importantes y cuáles no. El proceso de translación *booleana* y filtrado permite la estimación de las matrices denominadas de *caminos*, *conectividad* y la de *distancias*.

La matriz de *caminos* es una matriz booleana que pone de manifiesto si existe relación directa o indirecta entre dos ramas de actividad. Para su elaboración, se filtra la matriz de coeficientes técnicos para eliminar los coeficientes de muy poca cuantía y, a continuación, se estima la inversa de Leontief a partir de esa matriz filtrada. Por último, se transforma la inversa de manera que los datos mayores que cero adoptan el valor uno, siendo cero el resto. Por su parte, la matriz de *distancias* es una matriz cuadrada de orden n y diagonal principal igual a cero, cuyos elementos e_{ij} muestran la diferente distancia que separa a dos ramas de actividad.

$$E(D) \rightarrow \left\{ \begin{array}{llllll} e_{ij} = 0 & \text{diagonal} & \text{principal} & & & \\ e_{ij} = \infty & \text{si} & r_{ij} = 0 & \text{no} & \text{existe} & \text{camino} \\ e_{ij} = 1 & \text{distancia} & \text{de} & \text{un} & \text{arco} & \\ e_{ij} = 2 & \text{distancia} & \text{de} & \text{dos} & \text{ar} & \text{cos} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{array} \right\}$$

Se obtiene de esta forma una matriz que presentará en sus casillas un 1 si existe relación $i \rightarrow j$ directa (matriz de coeficientes); 2 si existe sólo relación indirecta $i \rightarrow j$ de segundo orden (en la segunda ronda productiva); 3 si la relación $i \rightarrow j$ se presenta en la tercera ronda, ...; *ad infinitum*, en el caso de independencia total.

Las matrices de distancias de las TIOAN comparables de Andalucía se recogen de nuevo en un anexo. Un resumen del número de relaciones encontradas se encuentra en la tabla número 11. Por último, se han estimado las medias armónicas de las columnas de estas matrices ya que esta magnitud se calcula como media de los inversos de los valores de las columnas, primando por tanto las distancias más próximas sobre las más

remotas: $1/1$ en el caso de que a_{ij} tenga el valor uno en A, $1/2$ en el caso de siendo cero en A, ya no lo sea en A^2 , etc. Los resultados se presentan en la tabla número 11.

Tabla nº 11 Relaciones encontradas en las matrices de distancias

Orden	1995	2000	2005	2010
1	335	300	335	357
2	451	664	716	645
3	332	572	687	546
4	217	251	379	367
5	150	106	148	93
6	55	25	6	35
7	30	0	0	22
8	11	0	0	0
9	4	0	0	0
10	0	0	0	0
Total	1585	1918	2271	2065

Tabla nº 12, Medias armónicas de las matrices de distancias

	1995	2000	2005	2010
Agricultura, ganadería y caza	1,75	2,04	2,14	2,13
Selvicultura	1,83	3,27	1,91	2,11
Pesca y acuicultura	1,92	1,78	1,87	1,92
Extracción de productos energéticos	1,70	2,06	2,13	2,26
Extracción de minerales metálicos y no metálicos	1,97	1,74	1,85	1,73
Industria cárnica	1,80	2,00	2,24	1,98
Industrias lácteas	1,89	2,15	2,22	1,80
Industrias de otros productos alimenticios e industria del tabaco	2,09	2,24	2,33	2,12
Elaboración de bebidas	1,71	2,11	1,94	1,91
Industria textil, confección de prendas de vestir, industria del cuero y del calzado	2,03	2,24	2,06	2,19
Industria de la madera y del corcho	1,70	2,25	1,94	1,87
Industria del papel	2,01	2,05	1,96	1,83
Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados	2,01	1,89	2,25	1,83
Coquerías, refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	2,74	3,37	2,57	2,65
Industria química y farmacéutica	1,92	1,99	2,14	1,95
Fabricación de productos de caucho y materias plásticas	2,07	2,07	2,29	1,99
Fabricación de otros minerales no metálicos	1,92	2,04	2,09	1,86
Metalurgia	2,49	1,71	2,35	2,18
Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	2,21	2,12	2,25	1,92
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	2,75	2,11	2,12	2,14
Fabricación de material y equipo eléctrico	2,24	1,91	2,08	1,94
Industria de la construcción de maquinaria y equipo	2,06	1,98	2,01	1,94
Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	2,17	2,12	2,66	2,21
Fabricación de otro material de transporte	2,03	1,99	1,98	2,17
Fabricación de muebles; Otras industrias manufactureras	1,76	1,91	2,06	1,95
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	2,03	1,93	1,96	2,15
Producción y distribución de energía eléctrica	2,23	2,35	2,27	2,44
Producción y distribución de gas	2,31	2,27	2,20	2,65
Captación, depuración y distribución de agua	2,00	2,40	1,95	1,87
Recogida y tratamiento de aguas residuales	2,34	2,03	2,30	2,06
Construcción	1,98	2,06	2,22	2,44
Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	2,14	1,93	2,08	1,99
Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	2,42	1,83	2,01	2,14
Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	1,89	2,04	2,07	2,03
Transporte terrestre y por tuberías	2,33	2,36	2,30	1,86

Transporte marítimo y por vías navegables interiores. Transporte aéreo	1,97	1,66	1,75	1,76
Almacenamiento y actividades anexas al transporte; actividades de agencias de viajes	1,89	2,36	2,23	1,84
Actividades postales y de correos; telecomunicaciones	2,62	2,34	2,72	2,41
Hostelería	1,53	1,85	2,01	2,03
Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática; servicios de información	2,31	2,28	1,89	1,93
Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones	2,79	2,42	2,43	2,59
Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria	2,04	2,25	2,84	2,61
Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros	1,82	2,11	2,35	2,21
Actividades inmobiliarias	2,60	2,51	2,65	2,74
Otras actividades empresariales y actividades asociativas	2,50	1,97	2,16	2,25
Investigación y desarrollo	3,18	2,58	2,12	2,78
Actividades de alquiler	2,18	1,74	1,97	1,79
Administración pública y defensa; seguridad social obligatoria. Organismos extraterritoriales	1,90	2,24	2,53	2,36
Educación de mercado	1,86	2,17	2,16	1,97
Educación de no mercado	0,00	0,00	3,15	3,22
Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales de mercado	2,29	2,85	2,65	2,37
Actividades sanitarias, servicios sociales de no mercado	2,94	2,82	3,00	2,69
Actividades cinematográficas, radio y televisión; recreativas, culturales y deportivas	1,49	1,81	1,95	2,07
Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico	1,81	1,92	1,91	1,92
Otros servicios personales	1,88	1,92	1,88	2,11
Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico	0,00	0,00	0,00	0,00
Promedio	2,04	2,07	2,16	2,11

Fuente: MIOAN. Elaboración propia.

Se observará que, en términos generales, ha crecido el número de relaciones, como también lo han hecho las de distancias inferiores, directas o indirectas de los primeros órdenes o potencias, frente a las mayores o más alejadas. Así, si en 1995 había 335 relaciones directas y 451 de primer orden, se pasa a 357 y 645 respectivamente en el 2010. El número de relaciones directas o de primer orden es, aproximadamente, el 13% del total (2.704 posibles relaciones en una tabla de 52x52). El número es muy similar al que puede estimarse en la tabla IO española.

En lo que se refiere a las relaciones indirectas, a medida que se produce un alejamiento del momento de su aparición menor es su cuantía. La norma la marcan las relaciones de segundo y tercer orden, bajando de forma drástica la importancia de las conexiones recogidas en las siguientes rondas. Además de ello, el número de relaciones de mayores órdenes se ha reducido, desapareciendo las superiores a 7 rondas. En todo caso, puede también apreciarse que, en el ejercicio último, el del 2010, hay una ligera caída de las relaciones más directas, creciendo las de orden 6 y reapareciendo las de orden 7 que no podían encontrarse en las dos tablas anteriores. Puede pensarse que estos hechos son consecuencia de la crisis económica. Paradigmático podría ser el caso de la construcción que se recoge en la tabla número 13.

Tabla nº 13. Relaciones de la rama de Construcción

1995	2000	2005	2010
7	6	5	3
9	10	15	13
3	15	10	10
1	4	8	5
3	0	3	4
3	0	0	1
1	0	0	1
1	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
28	35	41	37

Pero, el discurrir general es indudablemente positivo, pues pone de manifiesto una mayor densidad en el tejido productivo, si bien, habría que aceptar que una parte de ese éxito se debe a las mejoras en la información y a una mejor elaboración de las TIOAN.

El cuadro de medias armónicas (tabla nº 12) pone de nuevo de manifiesto el hecho de la ganancia en densidad de las relaciones intersectoriales recogidas en las tablas. La media general ha crecido durante el periodo considerado, si bien desciende ligeramente en el último ejercicio, el del 2010, probablemente por la caída de las ramas más afectadas por la crisis. Una serie de ramas mantienen sus cifras bien por debajo, bien por encima de la media, quedando caracterizadas. Así, la *pesca*, la *minería*, el *papel*, la fabricación de *otros minerales no metálicos*, las otras industrias manufactureras, el *comercio al menor* y los últimos servicios de la tabla: *personales*, *empleados domésticos*, *reparación de efectos personales* y *ocio y deportes* son las ramas con menores medias, reflejo de estructuras productivas relativamente simples.

En sentido contrario, la fabricación de automóviles, la fabricación de productos electrónicos o las ramas sanitarias destacan por el número o distancia de sus relaciones. También es el caso de ramas con estructuras de compras aparentemente no muy complejas pero con impactos indirectos importantes: producción de energía eléctrica, gas o servicios de telecomunicaciones.

El comercio exterior andaluz

La información que se recoge en las tablas se corresponde con los dos primeros renglones de la balanza de pagos, la que cabe denominar *balanza de bienes y servicios*. En otros términos, el primer renglón o balanza comercial (visible) y el segundo o balanza de servicios (invisible). Hay que tener en cuenta, no obstante, que buena parte de la balanza de servicios se trata en la TIO como consumo de residentes en el resto del mundo y de no residentes en el territorio, sin que además haya existido siempre un detalle publicado de estas cifras. Es decir, se han recogido expresamente los totales de ambas partidas, pero el consumo de no residentes en el territorio se integra dentro del vector de consumo interior rama a rama, pero sin desglose. Se conoce un solo vector columna de consumo interior, y no dos como podría ser el caso más feliz; un vector de consumo de residentes en el territorio y un vector de consumo de no residentes en el territorio. Se conoce el total de gasto de los turistas, pero no se detalla cuánto en particular han hecho de la rama de hostelería o restauración, por poner algunos ejemplos. Este hecho, que es consecuencia de convenciones de carácter técnico³, acarrea el inconveniente de que las exportaciones que pueden observarse en la TIOAN serán básicamente primarias y manufactureras mientras que las de muchos servicios serán simplemente cero.

Felizmente, y a partir de las TIOAN de 2005, el IECA comenzó a publicar los dos vectores ya citados, lo que ha supuesto un importante avance para el estudio del consumo de los turistas o, si se prefiere, de las exportaciones o cuasi exportaciones turísticas de la región. En una de las tablas de este apartado se recoge el vector de los turistas para el ejercicio último disponible, el 2010.

Evolución del comercio exterior en Andalucía, rasgos generales

Como en el caso español, Andalucía se viene caracterizando por un déficit exterior –de bienes y servicios- de carácter estructural. El déficit puede aliviarse si se suman a las exportaciones el consumo de no residentes en Andalucía y a las importaciones el de residentes fuera de la región, mucho menos importante, pero lamentablemente no se cierra en ninguno de los ejercicios sobre el que se dispone de información -tabla número 14 y gráfico número 7-. La diferencia ha llegado a suponer el 15% del PIB de la región en los años anteriores a la crisis, cifra muy importante como se observará, pero la brecha se ha reducido de una manera muy apreciable con posterioridad, hasta el 6% en 2016.

³ Se conviene que la exportación requiere que el bien o servicio atraviese una frontera. En el caso de los servicios adquiridos por los turistas se suministran en el propio territorio y por ello se recogen como consumo de no residentes. Un cierto desglose del gasto de los turistas se publica también en las denominadas Cuentas Satélites del Turismo de Andalucía publicadas por la Consejería de Turismo y Deporte.

Gráfico nº 7. Saldo de bienes y servicios / PIB andaluz

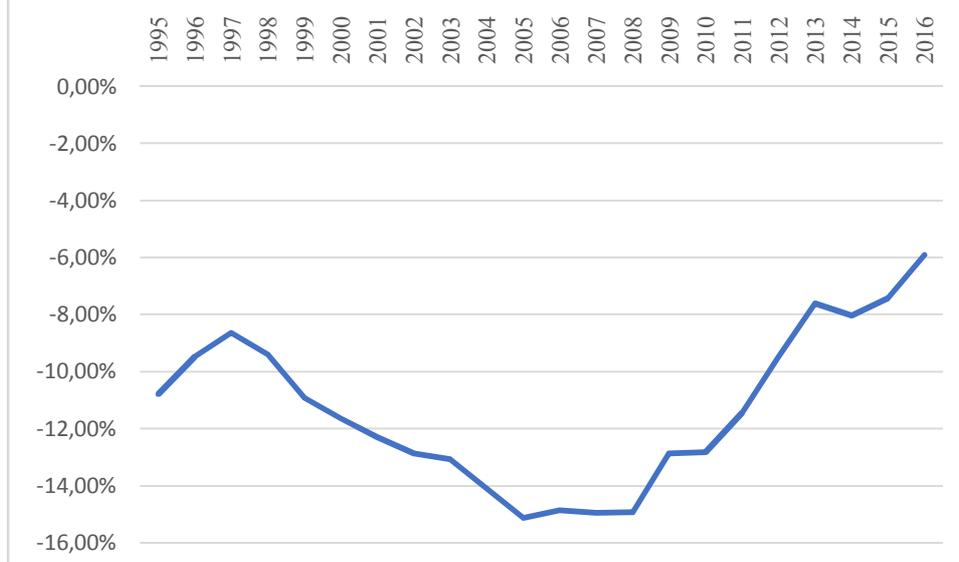


Tabla nº 14 Comercio de bienes y servicios en Andalucía. Miles de €

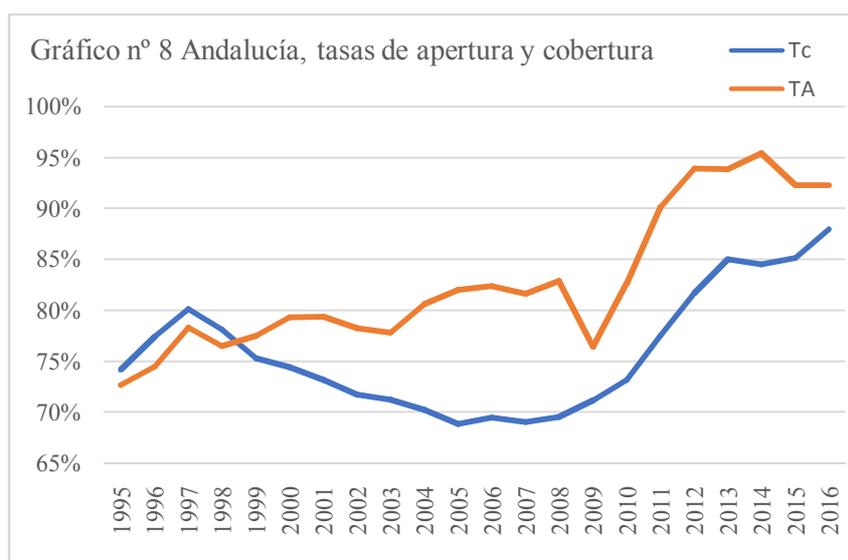
	Exportaciones de bienes y servicios	Importaciones de bienes y servicios	Saldo de bienes y servicios	Saldo / PIB	PIB
1995	18.949.430	25.562.038	-6.612.608	-10,79%	61.265.475
1996	21.191.615	27.365.923	-6.174.308	-9,47%	65.176.017
1997	24.299.147	30.324.163	-6.025.016	-8,64%	69.768.540
1998	25.174.753	32.227.876	-7.053.123	-9,40%	75.038.752
1999	27.109.824	36.010.366	-8.900.542	-10,93%	81.438.263
2000	30.126.800	40.474.440	-10.347.640	-11,62%	89.012.722
2001	32.202.298	44.033.871	-11.831.573	-12,31%	96.095.306
2002	33.745.213	47.040.122	-13.294.909	-12,87%	103.279.021
2003	36.288.412	50.938.565	-14.650.153	-13,06%	112.156.248
2004	40.266.529	57.344.837	-17.078.308	-14,10%	121.097.949
2005	43.901.825	63.763.931	-19.862.106	-15,13%	131.295.091
2006	48.295.697	69.545.955	-21.250.258	-14,85%	143.078.043
2007	51.162.508	74.121.941	-22.959.433	-14,95%	153.530.235
2008	53.397.882	76.842.182	-23.444.300	-14,92%	157.147.019
2009	47.612.586	66.904.347	-19.291.761	-12,88%	149.822.773
2010	52.422.737	71.670.720	-19.247.983	-12,81%	150.206.886
2011	58.371.226	75.357.933	-16.986.707	-11,44%	148.447.829
2012	60.673.543	74.297.316	-13.623.773	-9,48%	143.765.385
2013	61.192.603	71.988.493	-10.795.890	-7,61%	141.910.529
2014 (P)	62.494.791	73.967.297	-11.472.506	-8,02%	143.028.599
2015 (A)	63.112.496	74.153.693	-11.041.197	-7,42%	148.748.576
2016 (1ªE)	66.093.939	75.132.050	-9.038.111	-5,90%	153.072.061

Fuente: IECA

Entre los años 1995 y el 2010 las exportaciones han ganado algo de peso sobre el PIB (pasan del 31% al 35%) mejorando a continuación su peso hasta el 43% ó 44% de los últimos años. Por su parte las importaciones han pasado de suponer el 42% el primer año al 48% en el segundo, creciendo después todavía su peso para superar el 50%. Como se ve, el panorama pesimista que se puede adjudicar al periodo que cubre este informe mejora después gracias al crecimiento de las exportaciones.

Conviene advertir que las cifras del comercio de la región no sólo se ven alteradas en función de que se incluya o no el consumo de no residentes sino que también lo hacen sobremedida en función de la inclusión o no de las importaciones de petróleo y gas. En efecto, la cuantía de estas importaciones y la variación de sus precios son de tal magnitud que, irremediablemente, distorsionan las cifras generales. Por esta razón, parece razonable hacer cuando sea preciso un doble análisis mediante la inclusión o no de esas partidas. Se reconoce así que la presencia del crudo es tan abrumadora que, si no se eliminara, impediría observar el resto de los hechos que han venido sucediéndose en el comercio exterior de la región.

El gráfico número 8 recoge las *tasas de apertura o cobertura* de la economía andaluza entre 1995 y el 2016. De acuerdo a lo ya expuesto, ha ido mejorando la cobertura de las exportaciones sobre las importaciones en los últimos años, durante los años de crisis. Por otra parte, la tasa de apertura del comercio de la región se ha elevado y ya se aproxima al 100% del PIB, cifra encomiable aún a pesar de que cualquier región está mucho más abierta al exterior que un estado. Su menor dimensión, la proximidad geográfica a las regiones vecinas o la ausencia de cualquier barrera al comercio explican esa circunstancia.



En la tabla nº 15 se muestra el comercio exterior por rama de actividad de acuerdo a la información recogida en las TIOAN. Se consideran los años extremos de la serie disponible a efectos de exposición. Se trata del total de importaciones de los productos que son propios de cada rama (suma de las filas de importaciones) y no de las importaciones de muy variados productos que como inputs hacen las ramas (suma de las columnas intermedias). La tabla no incluye el consumo de no residentes en la región ni el de residentes fuera de Andalucía. Y, aunque a continuación se analizarán exportaciones e importaciones por separado, cabe resaltar algunos rasgos generales.

En el periodo considerado apenas se ha modificado la cobertura del comercio exterior. Tal como se ha comentado hay una mejora sensible, pero es posterior y habrá que analizarla en el futuro.

Las exportaciones importantes se concentran de manera más acusada que las importaciones que se encuentran más repartidas o que son más variadas. Este hecho hace que los perfiles de ambos vectores sean bien distintos poniendo de manifiesto la ausencia de comercio intraindustrial, o de productos semejantes. En el caso nacional, los perfiles son mucho más semejantes y la cuantía de ese comercio es relevante.

El índice más usual para medir el comercio intraindustrial es el denominado de Grubel y Lloyd, índice que toma el valor 1 cuando todo el comercio es intraindustrial y 0 si es interindustrial. Blanes (2002) publicó para 1999, y en lo que se refiere al comercio de manufacturas con el ámbito comunitario, un valor de 0,43 para España. Por otra parte, Rivera y Robles (2010) volvieron a estimar este índice para 1990 y 2000, obteniendo los valores 0,36 en el primer caso y 0,48 en el segundo. Para el caso de Andalucía, estos mismos autores han estimado el índice de Grubel y Lloyd para el comercio con el resto del mundo por parte de la región. En el año 1990 el índice tomaba el valor 0,11, subiendo a tan solo a 0,12 diez años después, en el 2000. No ha vuelto a estimarse ahora el índice por ser muy laboriosa la operación, pero en todo caso, se pone bien de manifiesto la escasa cuantía de la cifra para el ámbito regional, predominando un comercio de carácter interindustrial.

Tabla nº 15. Comercio exterior de Andalucía con detalle de rama de actividad, 1995 y 2010.

	1995			2010		
	X	M	Cobertura	X	M	Cobertura
1 Agricultura	2.457.254	1.620.384	1,52	4.474.512	1.984.283	2,25
2 Selvicultura	46.280	35.480	1,30	183.014	27.292	6,71
3 Pesca y acuicultura	35.280	143.949	0,25	103.188	664.086	0,16
4 Extracción de productos energéticos	540	1.768.133	0,00	40.087	9.043.427	0,00
5 Extracción de minerales	170.988	542.589	0,32	505.199	2.025.735	0,25
6 Industria cárnica	186.952	323.629	0,58	348.880	1.417.769	0,25
7 Industrias lácteas	172.210	316.728	0,54	268.168	1.049.165	0,26
8 Otros productos alimenticios	3.755.091	1.840.576	2,04	5.347.562	4.442.016	1,20
9 Elaboración de bebidas	802.393	537.238	1,49	783.663	1.014.443	0,77
10 Industria textil	653.700	1.653.725	0,40	626.133	3.218.818	0,19
11 Industria de la madera	74.417	500.474	0,15	197.592	490.588	0,40
12 Industria del papel	340.811	796.952	0,43	360.366	858.600	0,42
13 Edición y artes gráficas	61.034	309.817	0,20	254.753	539.590	0,47
14 Refino de petróleo	1.259.837	502.569	2,51	8.266.333	4.334.508	1,91
15 Industria química	830.069	4.494.031	0,18	3.425.883	6.538.236	0,52
16 Productos de plásticos	86.730	636.671	0,14	595.726	1.085.603	0,55
17 Fabricación de otros minerales no metálicos	276.651	605.429	0,46	777.919	1.514.832	0,51
18 Metalurgia	1.208.853	1.442.746	0,84	3.922.603	2.336.982	1,68
19 Fabricación de productos metálicos	304.973	1.120.878	0,27	679.612	1.755.910	0,39
20 Fabricación de productos informáticos	152.364	1.012.974	0,15	352.753	2.231.618	0,16
21 Fabricación de material eléctrico	69.364	1.697.912	0,04	433.492	1.719.851	0,25
22 Industria de maquinaria	54.898	1.043.336	0,05	535.390	2.101.365	0,25
23 Fabricación de vehículos de	385.888	1.555.237	0,25	634.330	4.035.399	0,16

	motor						
24	Fabricación de otro material de transporte	284.200	211.068	1,35	1.511.188	892.298	1,69
25	Fabricación de muebles; Otras manufactureras	305.427	590.153	0,52	643.983	1.700.714	0,38
26	Reparación de maquinaria	233.249	1.081.698	0,22	0	107.634	0,00
27	Producción de electricidad	2.790	503.961	0,01	196.734	1.248.052	0,16
28	Producción de gas	0	500	0,00	0	0	
29	Distribución de agua	0	1.440	0,00	0	0	
30	Aguas residuales	83.561	32.330	2,58	269.891	798.084	0,34
31	Construcción	2.485	28.426	0,09	0	0	
32	Venta de vehículos de motor	6.238	13.365	0,47	0	0	
33	Comercio al por mayor	1.238.007	245.377	5,05	2.192.621	0	
34	Comercio al por menor	1.295	2.763	0,47	714.399	0	
35	Transporte terrestre	785.471	1.013.857	0,77	646.084	756.280	0,85
36	Transporte aéreo	260	189.320	0,00	112.936	797.714	0,14
37	Anexas al transporte	505.141	159.641	3,16	1.532.454	1.274.530	1,20
38	Actividades postales	0	102.683	0,00	0	1.696.920	0,00
39	Hostelería	0	0		0	0	
40	Informática	452	168.072	0,00	80.154	785.133	0,10
41	Servicios financieros	144.300	104.451	1,38	255.896	741.603	0,35
42	Seguros	0	50.509	0,00	0	214.112	0,00
43	Actividades auxiliares a los servicios financieros	0	2.830	0,00	0	190.755	0,00
44	Actividades inmobiliarias	0	0		2.877	0	
45	Otras actividades empresariales	205.324	320.189	0,64	615.104	2.750.731	0,22
46	Investigación y desarrollo	5.560	9.326	0,60	105.976	131.422	0,81
47	Actividades de alquiler	670	24.899	0,03	68.759	519.211	0,13
48	Administración pública	0	0		0	0	
49	Educación de mercado	1.713	1.943	0,88	0	0	
50	Educación de no mercado	0	0		0	0	
51	Actividades sanitarias de mercado	0	0		0	0	
52	Actividades sanitarias, de no mercado	0	0		0	0	
53	Recreativas	1.038	49.235	0,02	146.569	228.845	0,64
54	Reparaciones	684	26.674	0,03	0	147.417	0,00
55	Otros servicios personales	2.070	1.367	1,51	0	298.998	0,00
56	Personal doméstico	0	0		0	0	
		17.196.512	29.437.534	0,58	42.212.783	69.710.569	0,61

Exportaciones

Entre 1995 y el año 2010, las exportaciones andaluzas han venido creciendo ligeramente por encima del PIB regional y, como consecuencia, han ganado algún peso sobre esa magnitud (31% del PIB en 1995, 35% en 2010). La citada tabla número 14 refleja este hecho al tiempo que muestra un crecimiento bastante más acelerado en los años posteriores, tal como ha ocurrido en el total nacional. Es bien conocido que, en España, y en las etapas de la crisis, ocurre el doble fenómeno de una fuerte caída de las importaciones al tiempo que, en menor medida, crecen las exportaciones. Este hecho permite reequilibrar la balanza de bienes y servicios,

habitualmente deficitaria, y durante la *Gran Recesión* pasada ha vuelto a ocurrir el mismo suceso. Y todo parece indicar que a la región llega el mismo eco. Todo ello sin que se pueda dejar de apuntar que las exportaciones hayan crecido no sólo por causa de la crisis y caída de la demanda interior, sino también por la obtención de precios más competitivos o por la mayor y mejor dedicación de los exportadores a esa tarea.

En la tabla número 16 se incluyen en las exportaciones el consumo de los turistas en Andalucía para el caso del año 2010. Puede observarse que el consumo de los turistas supone más del 20% del total de exportaciones, cifra muy relevante como cabe esperar en una región con fuerte dedicación a esa actividad.

Tabla número 16. Exportaciones de Andalucía		1995	2000	2005	2010	
	Miles de €	Export.	Export.	Export.	Export.	Consumo de no residentes
1	Agricultura	2.457.254	3.433.393	3.803.134	4.474.512	75.726
2	Selvicultura	46.280	120.473	141.875	183.014	0
3	Pesca y acuicultura	35.280	61.227	211.993	103.188	49.981
4	Extracción de productos energéticos	540	92.205	6.192	40.087	
5	Extracción de minerales	170.988	138.498	82.784	505.199	
6	Industria cárnica	186.952	204.396	252.930	348.880	147.052
7	Industrias lácteas	172.210	223.466	340.987	268.168	115.367
8	Industrias de otros p. alimenticios	3.755.091	3.687.491	5.506.933	5.347.562	132.419
9	Elaboración de bebidas	802.393	1.049.889	1.368.108	783.663	46.665
10	Industria textil	653.700	581.725	623.616	626.133	136.673
11	Industria de la madera	74.417	105.701	177.232	197.592	0
12	Industria del papel	340.811	330.965	317.708	360.366	4.840
13	Edición, artes gráficas	61.034	99.649	225.859	254.753	38.853
14	Coquerías, refino de petróleo	1.259.837	2.092.876	5.540.927	8.266.333	83.243
15	Industria química	830.069	1.787.769	2.331.905	3.425.883	45.123
16	Fabricación de materias plásticas	86.730	214.599	558.792	595.726	978
17	Fabricación de otros minerales no metálicos	276.651	428.437	644.237	777.919	1.347
18	Metalurgia	1.208.853	1.985.831	2.276.884	3.922.603	
19	Fabricación de productos metálicos	304.973	303.727	656.704	679.612	
20	Fabricación de productos informáticos	152.364	360.723	426.180	352.753	13.279
21	Fabricación de material eléctrico	69.364	212.761	346.165	433.492	
22	Industria de la construcción de maquinaria	54.898	169.735	268.767	535.390	
23	Fabricación de vehículos de motor	385.888	491.515	743.314	634.330	
24	Fabricación de otro material de transporte	284.200	323.023	495.564	1.511.188	
25	Fabricación de muebles	305.427	592.840	872.701	643.983	124.602
26	Reparación e instalación de maquinaria	233.249	371.226	564.743	0	
27	Producción de energía eléctrica	2.790	65.863	52.767	196.734	79.518
28	Producción y distribución de gas	0	68.910	0	0	9.400
29	Captación de agua	0	0	0	0	17.961
30	Tratamiento de aguas residuales	83.561	135.962	355.135	269.891	
31	Construcción	2.485	17.868	9.962	0	
32	Venta y reparación de vehículos de motor	6.238	0	0	0	7.643
33	Comercio al por mayor	1.238.007	156.276	158.781	2.192.621	229.031
34	Comercio al por menor	1.295	0	0	714.399	478.535
35	Transporte terrestre	785.471	487.659	695.865	646.084	474.617
36	Transporte marítimo y aéreo	260	0	16.096	112.936	158.401
37	Anexas al transporte	505.141	715.555	1.070.555	1.532.454	99.645
38	Actividades postales	0	0	0	0	134.434
39	Hostelería	0	0	0	0	4.956.850
40	Programación e informática	452	23.184	52.270	80.154	
41	Servicios financieros	144.300	246	191.423	255.896	76.440
42	Seguros	0	0	0	0	82.096
43	Actividades auxiliares a los servicios financieros	0	0	0	0	
44	Actividades inmobiliarias	0	8.749	2.045	2.877	846.864
45	Otras actividades empresariales	205.324	587.945	732.862	615.104	834

46	Investigación y desarrollo	5.560	0	57.481	105.976	
47	Actividades de alquiler	670	15.853	25.950	68.759	134.913
48	Administración pública	0	0	0	0	
49	Educación de mercado	1.713	5.189	6.719	0	46.130
50	Educación de no mercado	0	0	0	0	
51	Actividades sanitarias de mercado	0	0	0	0	97.079
52	Actividades sanitarias de no mercado	0	0	0	0	
53	Actividades recreativas, culturales y deportivas	1.038	92.904	106.587	146.569	427.733
54	Reparación de ordenadores	684	4.336	9.279	0	
55	Otros servicios personales	2.070	2.890	3.201	0	130.736
56	Actividades de los hogares	0	0	0	0	
		17.198.507	21.855.529	32.335.217	42.214.793	9.505.008

En el resto de este epígrafe se analizarán los vectores de las exportaciones de las TIOAN, dejando a un lado el consumo de los turistas al no ser estrictamente una exportación.

De esta manera debe decirse que las exportaciones andaluzas se concentran en número escaso de actividades, lógicamente manufacturas. Así, en todas las TIO andaluzas consideradas bastan seis ramas para agrupar unas exportaciones que suponen más del 50% del total. Se trata de un conjunto de ramas bien conocidas, tradicionales en la economía andaluza y que mantienen con constancia su situación de privilegio: *agricultura, otras alimentarias, refino, química y primera transformación de metales*. Aparecen también los servicios – márgenes- de *comercio* asociados a las exportaciones. Y si la primera importación es de crudo de petróleo, la primera exportación es de la rama de refino de ese petróleo, suponiendo ella sola el 20% del total en el año 2010. Se observará que la cifra casi equivale a la del consumo de los turistas.

Para conocer si acontecen grandes cambios en el peso relativo de las exportaciones de las ramas pueden realizarse diferentes pruebas y estimaciones. Tal como se ha venido realizando, el método más sencillo es elaborar índices de correlaciones entre las diferentes estructuras de exportación –tabla número 17 -. Y, una vez más puede observarse que los resultados más diversos son los del año más alejado en el tiempo, 1995, si bien las correlaciones son altas en todos los casos.

		Exportaciones 1995	Exportaciones 2000	Exportaciones 2005	Exportaciones 2010
Exportaciones 1995	Pearson Correlation	1	0,931	0,872	0,797
	Sig. (2-tailed)		0,000	0,000	0,000
Exportaciones 2000	Pearson Correlation	0,931	1	0,942	0,864
	Sig. (2-tailed)	0,000		0,000	0,000
Exportaciones 2005	Pearson Correlation	0,872	0,942	1	0,947
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000		0,000
Exportaciones 2010	Pearson Correlation	0,797	0,864	0,947	1
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	

Un segundo procedimiento podría ser la estimación de un test que demuestre si existen cambios significativos. A tal fin, se ha elegido de nuevo el test no paramétrico de Friedman que permite comparar n muestras relacionadas o pareadas bajo la hipótesis nula de que pertenecen a la misma población. Se ha elegido un test no paramétrico porque no se desea suponer, o no es asumible el hacerlo, que las exportaciones siguen una distribución normal –tabla número 18-.

Tabla nº 18. Tests de normalidad de los vectores de exportaciones

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
X 1995	0,325	55	0,000	0,496	55	0,000
X 2000	0,314	55	0,000	0,514	55	0,000
X 2005	0,308	55	0,000	0,531	55	0,000
X 2010	0,315	55	0,000	0,568	55	0,000

a. Lilliefors Significance Correction

Consideraríamos por tanto que las exportaciones son una misma variable medida en momentos diferentes del tiempo: 1995, 2000, 2005 y 2010.

Pues bien, y de acuerdo a la tabla número 19, el test, que es exigente, rechaza que los vectores de exportaciones pertenezcan a la misma población. Sin embargo, si se elimina el año 1995, ya el test no rechaza la hipótesis (tabla nº 20). También, y por el convencimiento de que la causa del rechazo puede estar en las exportaciones de derivados del petróleo cuyo peso es sumamente variable en relación, a su vez, a las oscilaciones del precio del crudo, se ha procedido a repetir el test eliminando a la rama de refino –tabla número 21 -. De nuevo, el test se supera en el sentido de que los cuatro vectores son similares o pertenecen a la misma población.

De esta manera, parece aceptable indicar que las exportaciones andaluzas no han sufrido en su estructura grandes cambios en el periodo considerado si bien de manera estricta, el vector del año 95 es diferente a los tres posteriores como consecuencia del menor peso del refino de petróleo en aquella ocasión.

Tabla nº 19. Test Statistics ^a		Tabla nº 20. Test Statistics ^a		Tabla nº 21. Test Statistics ^a	
N	56	N	56	N	55
Chi-square	9,373	Chi-square	1,427	Chi-square	10,429
df	3	df	2	df	3
Asymp. Sig.	0,025	Asymp. Sig.	0,490	Asymp. Sig.	0,015
a. Friedman Test		a. Friedman Test		a. Friedman Test	

Importaciones

Las importaciones se recogen en las TIO de manera muy exhaustiva. Su desglose llega a cada casilla, permitiendo un análisis extremadamente detallado. En cualquiera de los casos debe advertirse que las importaciones con el resto de España son siempre de difícil estimación, como también lo es su adjudicación rama a rama, casilla a casilla. Por ello, conviene ser prudente en el caso de descender a casos muy específicos o particulares. Pero en términos generales o globales, las dudas ya no caben.

Las importaciones pueden separarse en dos tablas, distinguiendo las que son inputs de las que van destinadas a la demanda final, consumo y formación de capital -tablas número 22 y número 23-. Pues bien, en primer lugar, cabe destacar que las que tienen destino intermedio, las que son materias primas, son más importantes que las de demanda final. Y si la relación fue de 60% - 40% en el año 1995 ha derivado hacia 70% – 30% en los años posteriores.

Tabla nº 22. Importaciones intermedias de Andalucía.	1995	2000	2005	2010
01 Agricultura	1.557.303	1.667.706	1.680.059	1.575.178
02 Selvicultura	35.462	116.752	133.576	24.814
03 Pesca y acuicultura	88.939	159.656	222.695	322.246
04 Extracción de productos energéticos	1.766.748	4.845.408	6.179.893	9.042.392
05 Extracción de minerales	542.544	821.614	1.631.618	2.021.436
10 Industria cárnica	195.026	335.420	438.066	397.907
11 Industrias lácteas	35.178	116.152	221.298	198.783
12 Industrias de otros p. alimenticios	1.225.282	998.924	1.908.305	2.575.144
13 Elaboración de bebidas	357.897	383.811	954.337	609.603
14 Industria textil	505.653	647.603	751.336	642.457
15 Industria de la madera	355.989	833.834	749.535	467.938
16 Industria del papel	697.159	833.502	1.036.989	715.085
17 Edición, artes gráficas	112.586	224.518	218.186	307.208
06 Coquerías, refino de petróleo	332.288	289.956	3.215.291	2.104.502
18 Industria química	1.907.539	2.604.365	3.605.256	3.586.564
19 Fabricación de materias plásticas	420.959	517.640	541.176	1.005.734
20 Fabricación de otros minerales no metálicos	541.681	1.234.116	2.265.380	1.460.490
21 Metalurgia	1.184.076	1.202.936	2.605.189	2.336.675
22 Fabricación de productos metálicos	742.443	488.562	792.919	1.470.910
25 Fabricación de productos informáticos	247.297	925.823	1.016.414	1.110.693
26 Fabricación de material eléctrico	853.240	1.333.304	2.083.889	1.059.610
23 Industria de la construcción de maquinaria	290.495	723.796	1.045.405	1.192.532
28 Fabricación de vehículos de motor	252.112	1.013.858	1.135.251	854.533
29 Fabricación de otro material de transporte	35.182	99.516	85.441	619.337
27 Fabricación de muebles	182.275	326.643	445.286	637.563
24 Reparación e instalación de maquinaria	352.167	766.022	1.066.487	107.634
07 Producción de energía eléctrica	503.961	230.671	186.322	788.162
08 Producción y distribución de gas	500	8.969	41.155	0
09 Captación de agua	1.440	31.241	34.534	0
30 Tratamiento de aguas residuales	21.635	169.241	714.980	798.084
31 Construcción	10.470	19.065	27.254	0
32 Venta y reparación de vehículos de motor	13.365	0	0	0
33 Comercio al por mayor	245.347	86.066	0	0
34 Comercio al por menor	2.772	0	0	0
37 Transporte terrestre	725.793	448.225	631.800	756.280
38 Transporte marítimo y aéreo	186.280	126.955	476.962	557.736
39 Anexas al transporte	159.095	888.192	1.052.794	1.069.066
40 Actividades postales	102.683	244.142	759.731	845.782
36 Hostelería	0	0	0	0
46 Programación e informática	84.805	83.800	109.199	354.714
41 Servicios financieros	82.128	127.476	197.358	496.947
42 Seguros	50.509	46.066	115.968	197.059
43 Actividades auxiliares a los servicios financieros	2.830	231.355	130.764	190.755
44 Actividades inmobiliarias	0	0	0	0
48 Otras actividades empresariales	271.092	785.263	1.533.302	2.730.839
47 Investigación y desarrollo	0	0	0	0
45 Actividades de alquiler	24.899	224.076	251.345	368.560
53 Administración pública	0	0	0	0
49 Educación de mercado	1.943	33.881	48.972	0
54 Educación de no mercado	0	0	0	0
50 Actividades sanitarias de mercado	0	0	0	0
55 Actividades sanitarias de no mercado	0	0	0	0
51 Actividades recreativas, culturales y deportivas	46.080	70.766	165.911	225.684
35 Reparación de ordenadores	13.567	13.481	17.305	109.531
52 Otros servicios personales	1.314	1.396	1.411	0
56 Actividades de los hogares	0	0	0	0
	17.370.028	27.381.764	42.526.344	45.936.167

Tabla nº 23. Importaciones finales de Andalucía		1995	2000	2005	2010
1	Agricultura	63.081	161.499	138.879	409.105
2	Selvicultura	18	51	47	2.478
3	Pesca y acuicultura	55.010	187.705	278.223	341.840
4	Extracción de productos energéticos	1.385	1.498	3.646	1.035
5	Extracción de minerales	45	2.951	2.820	4.299
6	Industria cárnica	128.603	448.915	623.338	1.019.862
7	Industrias lácteas	281.550	587.952	782.226	850.382
8	Industrias de otros p. alimenticios	615.294	1.035.660	1.811.627	1.866.872
9	Elaboración de bebidas	179.341	105.763	232.774	404.840
10	Industria textil	1.148.072	1.138.520	1.740.204	2.576.361
11	Industria de la madera	144.485	37.661	34.426	22.650
12	Industria del papel	99.793	87.542	126.251	143.515
13	Edición, artes gráficas	197.231	176.561	181.823	232.382
14	Coquerías, refino de petróleo	170.281	91.063	1.141.111	2.230.006
15	Industria química	2.586.492	2.377.278	2.173.828	2.951.672
16	Fabricación de materias plásticas	215.712	41.861	55.367	79.869
17	Fabricación de otros minerales no metálicos	63.748	26.183	28.527	54.342
18	Metalurgia	258.670	393	467	307
19	Fabricación de productos metálicos	378.435	157.148	273.141	285.000
20	Fabricación de productos informáticos	765.677	811.063	1.096.354	1.120.925
21	Fabricación de material eléctrico	844.672	172.186	434.581	660.241
22	Industria de la construcción de maquinaria	752.841	466.922	918.353	908.833
23	Fabricación de vehículos de motor	1.303.125	2.596.745	4.304.693	3.180.866
24	Fabricación de otro material de transporte	175.886	132.591	172.758	272.961
25	Fabricación de muebles	407.878	533.872	963.063	1.063.151
26	Reparación e instalación de maquinaria	729.531	435.189	823.843	0
27	Producción de energía eléctrica	0	82.720	72.158	459.890
28	Producción y distribución de gas	0	0	0	0
29	Captación de agua	0	0	0	0
30	Tratamiento de aguas residuales	10.695	5.575	72.938	0
31	Construcción	17.956	9.405	18.770	0
32	Venta y reparación de vehículos de motor	0	0	0	0
33	Comercio al por mayor	30	0	0	0
34	Comercio al por menor	-9	-3	19	0
35	Transporte terrestre	288.064	0	0	0
36	Transporte marítimo y aéreo	3.040	1.000	203.235	239.978
37	Anexas al transporte	546	0	0	205.464
38	Actividades postales	0	151.888	475.074	851.138
39	Hostelería	0	0	0	0
40	Programación e informática	83.267	105.760	161.069	430.419
41	Servicios financieros	22.323	65.465	117.461	244.656
42	Seguros	0	0	0	17.053
43	Actividades auxiliares a los servicios financieros	0	0	0	0
44	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0
45	Otras actividades empresariales	49.097	24.180	49.783	19.892
46	Investigación y desarrollo	9.326	64.935	38.159	131.422
47	Actividades de alquiler	0	0	104.217	150.651
48	Administración pública	0	0	0	0
49	Educación de mercado	0	0	60	0
50	Educación de no mercado	0	0	0	0
51	Actividades sanitarias de mercado	0	0	0	0
52	Actividades sanitarias de no mercado	0	0	0	0
53	Actividades recreativas, culturales y deportivas	3.155	5.575	4.285	3.161
54	Reparación de ordenadores	13.107	16.741	25.565	37.886
55	Otros servicios personales	53	137	117	298.998
56	Actividades de los hogares	0	0	0	0
		12.067.506	12.348.150	19.685.280	23.774.402

Existen notables diferencias en el peso que tienen las importaciones intermedias entre los diferentes países y regiones. Son muchas las razones que explican estas diferencias, pero cabe destacar la dotación de recursos naturales, la especialización internacional y, por último, el tamaño relativo del ámbito considerado. Como es lógico, primeras materias como el petróleo juegan en estos pesos una relevancia especial. Pero, y pese a estas diferencias, cabe clasificar a los países entre los casos extremos de China donde sus importaciones intermedias pesan el 77% y el de los Estados Unidos donde sólo alcanzan el 51%. Canadá (53%), Alemania (51% ó 57%), Holanda (47%), Bélgica (56%), Dinamarca (54%) o Noruega (55%) pertenecerían al arquetipo americano, mientras que Hungría (77%), Italia (71%) o Irlanda (74%), pertenecerían al Chino. España (64% TIO España 2010), por su parte, pertenecería también a este segundo conjunto de países, aunque el crecimiento acelerado de sus importaciones finales que se ha venido registrando la está haciendo derivar progresivamente hacia el perfil americano.

Este peso de las importaciones intermedias procedentes del resto del mundo por encima del 60% del total se repite, como cabe comprobar, en varias de las Comunidades Autónomas españolas más significativas. Así, en Madrid ascendieron al 64% (tablas del año 2000), en el País Vasco al 65% (Tabla 2000) o en Cataluña al 72% (1997).

Como segundo rasgo a destacar, hay que señalar que existe mucha menor concentración en las importaciones que en las exportaciones, tanto en el caso de las intermedias como en las finales. Los importadores son un número más amplio y diverso y, además, aunque en grandes líneas los principales protagonistas se han mantenido en el tiempo, hay que admitir que han perdido algo de peso en aras de una importación de carácter más general.

Dejando aparte la primera importación de la región que es la de crudo de petróleo, el resto de importaciones de inputs destacables –para cualquier ámbito temporal considerado- se corresponde con un conjunto de ramas elaboradoras de productos intermedios o de inversión y muy relacionadas por su naturaleza con el resto del aparato productivo (interior o exterior): las maquinarias, metálicas básicas y transformadoras, químicas y los vehículos. Junto a ellas, solo cabe citar dos ramas más, la propia agricultura y otras alimentarias.

En lo que concierne a las importaciones de carácter intermedio, se ha vuelto realizar un test de Friedman para conocer si los vectores del total de estas importaciones son semejantes en los años considerados. Se ha estimado también la correlación entre esos vectores – tabla número 24 y tabla número 25 -. Como se observará, existe una correlación alta en todos los ejercicios si bien, y como viene ya siendo habitual, el vector correspondiente a 1995 presenta menor semejanza. En todo caso, los vectores pasan el test de Friedman en el sentido de que son semejantes.

Tabla n° 24. Correlaciones de los vectores de importaciones intermedias

		1995	2000	2005	2010
1995	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	1	0,834 0,000	0,802 0,000	0,731 0,000
2000	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	0,834 0,000	1	0,907 0,000	0,906 0,000
2005	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	0,802 0,000	0,907 0,000	1	0,915 0,000
2010	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	0,731 0,000	0,906 0,000	0,915 0,000	1

Tabla n° 25. Test Statistics ^a	
N	40
Chi-square	3,090
df	3
Asymp. Sig.	0,378
a. Friedman Test	

Y, en lo que se refiere a las importaciones que son de demanda final ocurren parecidas circunstancias, las correlaciones son altas y los vectores superan el test de Friedman en el sentido de que son semejantes –tablas número 26 y 27.

Tabla n° 26. Correlaciones de las importaciones de demanda final					
		1995	2000	2005	2010
1995	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	1	0,879 0,000	0,759 0,000	0,806 0,000
2000	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	0,879 0,000	1	0,939 0,000	0,881 0,000
2005	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	0,759 0,000	0,939 0,000	1	0,924 0,000
2010	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	0,806 0,000	0,881 0,000	0,924 0,000	1

Tabla n° 27. Test Statistics ^a	
N	33
Chi-square	1,618
df	3
Asymp. Sig.	0,655
a. Friedman Test	

De esta manera, y como en el caso de las exportaciones, se concluye que los cambios registrados en las importaciones no han sido muy significativos en su estructura porcentual general, aunque, como es lógico, sí han existido cambios en el seno de las diferentes ramas.

Por último, la tabla número 28 recoge no sólo la composición de las importaciones regionales sino también su origen geográfico. La fuente de este cuadro son las TIOAN de esos respectivos años, pero no las comparables que no poseen ese detalle, sino las *originales*.

Como se apreciará, el origen más importante de las importaciones es, como es previsible, el resto de España en los dos años considerados, origen y final de la serie. Sin embargo, se han registrado un importante cambio, y éste ha sido que han crecido especialmente las importaciones del resto del mundo. Y este cambio ha ocurrido en las importaciones de origen intermedio, pero de manera mucho más rotunda en las importaciones para la demanda final, para el consumo y la formación de capital.

Tabla nº 28 Composición y origen de las importaciones andaluzas (mm de euros)

	Importaciones intermedias		Importaciones finales		Total Importaciones	
1995						
Importado RE	12.126	70%	10.600	88%	21.518	77%
Importado RM	5.132	30%	1.467	12%	6.432	23%
Total	17.258	100%	12.068	100%	27.949	100%
	61,7%		43,2%		100,0%	
2010						
Importado RE	25.510	56%	13.700	58%	39.210	56%
Importado RM	20.426	44%	10.075	42%	30.501	44%
Total	45.936	100%	23.774	100%	69.711	100%
	65,9%		34,1%		100,0%	

El crecimiento de las importaciones de la región es un viejo problema que ya fue señalado por el profesor Delgado (1995), hace ya algunos años, en uno de los pocos trabajos sobre el comercio exterior de la economía andaluza. Se decía allí que el crecimiento de las importaciones suponía una mayor dependencia y vulnerabilidad de la economía andaluza en los siguientes términos: *“Los efectos de una mayor apertura exterior en el periodo considerado (80-90), marcado sobre todo por la incorporación de la economía andaluza a la entonces CEE, se han dejado sentir en la estructura productiva andaluza, poniéndose de manifiesto su debilidad frente a otras economías. Esta nueva etapa, que se inició en 1985, no es más que un jalón más en ese ya largo camino para la economía andaluza de una integración desigual”* (p. 283). Hacia también el autor continuado hincapié en la menor capacidad de la economía andaluza para abastecer su propia demanda interior, lo que acarrea crecientes importaciones: *“En este sentido ha tenido lugar un distanciamiento entre la producción interior y las necesidades de las unidades económicas residentes en Andalucía, cuya satisfacción depende ahora en mayor medida del exterior”* (p. 280).

En los términos de una economía abierta y globalizada, el autoabastecimiento no es un objetivo loable en sí mismo. Ahora bien, lo que también parece cierto, es que sin un mayor dinamismo de las exportaciones no es posible cerrar la brecha de las importaciones, brecha que provoca un importante y constante desequilibrio exterior que lastra el crecimiento de la región. Las últimas cifras disponibles, aunque sean ajenas al estricto ámbito temporal de este estudio, invitan al optimismo. Con todo, hay que esperar para ver si se consolidan o si sólo han sido una respuesta desesperada ante la Gran Depresión.

Conclusiones

La serie de datos disponibles sobre la evolución de la economía andaluza pone de manifiesto que el PIB regional ha seguido los grandes movimientos del PIB nacional, si bien de manera más acusada. Un ámbito geográfico y poblacional menor y una estructura económica menos compleja explican en buena parte el fenómeno.

A partir del 2007, tras la explosión de una burbuja inmobiliaria, se abrió una nueva etapa de crisis que ha recibido la denominación de *Gran Recesión*. Esta etapa ha pasado a ser considerada como una gran crisis sistémica, de la envergadura de la *Crisis del Petróleo* o de la *Gran Depresión* de los años veinte del pasado siglo.

Pero pese a la contundencia de la *Recesión*, ésta no ha modificado los rasgos que pueden considerarse los rasgos estructurales de la economía andaluza, rasgos que le son propios, con independencia del estado del ciclo económico por el que la región atraviese. De esta manera, la especialización productiva de la región no ha cambiado, aunque evidentemente, la actividad constructora y las que la proveen sí hayan tenido que hacer frente a graves dificultades.

De acuerdo a su peso sobre el PIB, las grandes actividades de la región son las *Administraciones Públicas* junto a sus dos ramas asociadas: *Educación y Sanidad y Servicios Sociales de no mercado*, la *construcción*, el *comercio*, la *hostelería y la restauración*, los *servicios para las empresas*, y los *transportes*. El sector industrial en su conjunto tiene un peso que apenas supera el 10%, mostrando quizás el más severo desajuste estructural de la economía andaluza. En el seno del sector, la alimentaria es la industria más importante. Durante el periodo de estudio contemplado en este estudio, ha continuado el proceso de tercerización de la economía andaluza, proceso paralelo a su declive industrial.

Existe un cierto consenso sobre la existencia de un binomio interrelación productiva (*linkage*) – y desarrollo económico, así como que este proceso es impulsado por un número relativamente escaso de ramas productivas. Estas pocas ramas han venido a denominarse ramas o sectores *claves*. De importancia desigual de acuerdo a su tamaño relativo, las ramas que se manifiestan como claves en la mayoría de las tablas input output andaluzas han resultado ser: La industria de *otros productos alimenticios*, la *industria química*, la rama de *fabricación de otros minerales no metálicos*, elaboradora de materiales de construcción, la *producción de energía eléctrica*, el *comercio al mayor*, el *transporte terrestre*, la actividad de *anexos al transporte*, la *hostelería y restauración*, y los denominados *servicios a las empresas*. Por último, también la construcción ha resultado ser una actividad *clave* pese a todos los pesares. El hecho quizás pueda explicarse por la sencillez y carácter proporcional de su tecnología. Sin embargo, dos de sus actividades proveedoras: la *siderurgia y metalurgia* y la *fabricación de productos metálicos* han perdido la condición de claves, aunque posiblemente con carácter temporal.

Las interrelaciones entre las ramas de actividad pueden medirse a través de los denominados *multiplicadores*. Los vectores de estos multiplicadores interiores que miden la capacidad de arrastre de las ramas a través de sus compras o inputs, no han superado siempre un test estadístico de normalidad. De acuerdo con ello, se ha realizado un test no paramétrico de esos multiplicadores para estimar si pertenecían o no a una misma

población y si, en definitiva, habrían cambiado de manera significativa. Se ha elegido el test de Friedman para muestras pareadas. El resultado ha mostrado que conjuntamente los multiplicadores de 1995, 2000, 2005 y 2010 han cambiado. Sin embargo, los multiplicadores de los tres últimos años sí pasan la prueba de Friedman y, en conclusión, son los multiplicadores de 1995 los que han de considerarse distintos al resto.

La medición de las interrelaciones a través de las denominadas *ligazones* ha permitido también el establecimiento de las principales agrupaciones o *clusters* de la economía andaluza. Hay en la industria andaluza uno esencial que es el *cluster alimentario*. Otro más reducido estaría integrado por la actividad de la *construcción* y sus proveedores. Y, otro más, sería el *metal mecánico* que incluye a la metalurgia, a la fabricación de maquinaria, fabricación de material eléctrico y fabricación de vehículos. En los servicios pueden agruparse a los grandes *servicios intermedios*: servicios a las empresas, comunicaciones, transporte ... como también pueden establecerse otras pequeñas agrupaciones: *educación de mercado e investigación o sanidad pública y privada*. Todos estos *clusters* no se han alterado durante el periodo considerado. Los requisitos para su establecimiento han sido muy exigentes y, por ello, le han otorgado una gran estabilidad. También, y como se indicó, estas agrupaciones definen la especialización económica regional, idiosincrasia que tampoco se altera en plazos cortos.

Las denominadas *matrices de distancias*, derivadas de las TIOAN estandarizadas, han puesto de manifiesto una mayor densidad o complejidad en las relaciones interproductivas interiores andaluzas. Ha crecido el número de relaciones importantes, como también lo han hecho las de distancias inferiores, de los primeros órdenes o potencias, frente a las mayores o más alejadas. El hecho es positivo, aunque también habría que aceptar que una parte de ese éxito se debe a las mejoras en la información y elaboración de las TIOAN.

Se ha dedicado un último apartado al comercio exterior andaluz por ser otro de los problemas estructurales tradicionales de su economía. Tras la entrada en la UE, la región vio empeorada su situación exterior alcanzando el déficit de bienes y servicios el 15% del PIB en los años anteriores a la última crisis. Los últimos datos son sin embargo mucho más optimistas, descendiendo ese déficit al 6% en el 2016.

Las exportaciones han crecido de manera muy apreciable, aunque no hasta el punto de cerrar el bache comercial. Y es que las importaciones, por su parte, no se han quedado atrás, cambiando también su composición y su origen geográfico. Así, si en un amplio porcentaje venían siendo de destino intermedio, inputs productivos, se han ido transformando hacia importaciones de carácter final, importaciones de bienes y servicios para el consumo y la inversión. Además de ellos, las importaciones del resto del mundo han crecido en mucha mayor medida que las procedentes del resto de España.

Pese a todos estos cambios, en su estructura porcentual, los vectores totales de importaciones y exportaciones con un desglose de 56 ramas, no se han modificado de manera sustancial durante el periodo analizado. Se pone así de nuevo de manifiesto la estabilidad de los rasgos estructurales de la economía andaluza.

Bibliografía

- Aroche-Reyes, Fidel (2001): The question of identifying industrial complexes revisited: a qualitative perspective, *Input-Output Analysis: Frontiers and Extensions*, editores: Lahr, M.L. y Dietzenbacher, E. Palgrave Publishers Ltd (Macmillan Press Ltd.).
- Bergman, E. y Feser, E. J. (2000): "National Industry Cluster Templates: A Framework for Applied Regional Cluster Analysis", *Regional Studies*, Vol. 34, I.
- Bharadwaj, Krishna R. (1966): "A note on structural interdependence and the concept of key sector", *Kiklos*, 19.
- Blanes, J. (2002): "Mercado Único, comercio Intra-Industrial y costes de ajuste en las manufacturas españolas", Funcas, Documento de Trabajo, nº 174.
- Bon, Ranko (1989): Qualitative input-output analysis, *Frontiers in Input-Output Analysis*, Oxford University Press, New York.
- Boucher, M. (1976): "Some further results on the linkage hypothesis", *Quarterly Journal of Economics*, 90, 2.
- Campbell, John (1975): "Application of Graph Theoretic Analysis to Interindustry Relationships", *Regional Science & Urban Economics*, 5, 91-106.
- Chenery, H. B. & Watanabe, T. 1958. International comparison of the structure of production, *Econometrica*, XXVI (26), 487-521.
- Czamanski, S. (1971): "Some empirical evidence of the strengths of linkages between groups of related industries in urban-regional complexes", *Papers, Regional Science Association*, 27.
- Czamanski, S. (1977): "Needless complexity in the identification on industrial complexes: A comment", *Journal of Regional Science*, 17, 3, 455-457.
- Delgado, M., Rodríguez M. (1995): "Los flujos comerciales de la economía andaluza con el exterior 1980-1990", *Boletín económico de Andalucía*, nº 20.
- Delgado, M. (1995): "Las relaciones con el exterior de la estructura productiva andaluza. Análisis de las necesidades de importación", en Contabilidad Regional y Tablas input output de Andalucía, IEA, Sevilla.
- Diamond, J. (1974): "The analysis of structural constraints in developing economies: a case study", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 36.
- Díaz, M. (2002): "Integración económica y especialización comercial: la experiencia de los países periféricos del sur de la Unión Europea", *Momento Económico*, 119.
- Dietzenbacher, Erik (1992): "The measurement of interindustry linkages: key sectors in the Netherland", *Economic Modelling*, 9.
- Dietzenbacher, Erik y Van der Linden, Jan A. (1997): "Sectoral and spatial linkages in the EC production structure", *Journal of Regional Science*, 37.
- Escribano G. Y Trigo A. (1999): "El comercio intra-industrial Norte-Sur. La experiencia europea y americana". *Boletín Económico ICE*, nº 2611.
- Grubel, H. Y Lloyd, P. (1975): *Intra Industry Trade: The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products*, Londres, Macmillan.
- Gruver, G. W. (1989): "On the plausibility of the supply-driven input-output model: a theoretical basis for input-coefficient change", *Journal of Regional Science*, vol. 29, nº 3, pp. 441-450.
- Hazary, Bharat R. (1970): "Empirical identification of key sectors in the Indian economy", *Review of Economics and Statistics*, 52.
- Hewings, Geoffrey J. D. (1974): "The effect of aggregation on the empirical identification of key sectors in a regional economy: a partial evaluation of alternative techniques", *Environment and Planning*, 6.
- Hirschman, A. O. (1958): *The Strategy of Economic Development*, Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- Hoen, A. (2000): *Three variations on identifying cluster*, National Innovation Systems: Workshops and Meetings of the Focus Group on Clusters, 8-9 May 2000, Utrecht, OCDE.
- Hoen, A. (2001, I): *An international comparison of national clusters*, Paper presented at the 41st Congress of the European Regional Science Association, August 29 - September 1, Zagreb, Croatia.

- Hoen, A. (2001, II): *Clusters: Determinants and effects*, CPB memorandum, Netherland Bureau for Economic Policy Analysis.
- Hoen, A. (2002): "Identifying Linkages with Cluster Based Methodology", *Economic Systems Research*, 14, 2.
- Jones, Leroy P. (1976): "The measurement of Hirschmanian Linkages", *Quarterly Journal of Economics*, XC, 2.
- Laumas, Prem S. (1975): "Key sector in some underdeveloped countries", *Kiklos*, 28,1.
- Laumas, Prem S. (1976 a): "Key sector in some underdeveloped countries: A reply", *Kiklos*, 4.
- Laumas, Prem S. (1976 b): "The weighting problem in testing the linkage hypothesis", *Quarterly Journal of Economics*, XC, 2.
- McGilvray, J.W. (1977): "Linkages, key sectors and development strategy", *Structure, system and economic policy*, Cambridge University Press.
- Morillas, A. (1983), *La teoría de grafos en el análisis input output. La estructura productiva andaluza*, E. Universidad de Málaga.
- Oosterhaven, J. (1988): "On the plausibility of the supply-driven input-output model", *Journal of Regional Science*, vol. 28, pp. 203-217.
- Oosterhaven, J. (1989): "The supply-driven input-output model; a new interpretation but still implausible", *Journal of Regional Science*, vol. 29, nº 3, pp. 459-465.
- Peeters, L., Tiri, M. y Berwert, A. (2001): *Identification of techno-economic clusters using input-output data: Application to Flanders and Switzerland*. Innovative Clusters. Drivers of National Innovation Systems, OECD, Paris, pp.251-272.
- Perroux, François (1955): Note sur la notion de poles croissance, *Economic Appliquee*, 1 & 2:307-320.
- Ramos, C. y Robles L. (2007): Una Propuesta Metodológica para la Identificación y Evaluación de Clusters a partir de Tablas Input-Output. Una Aplicación para Andalucía, *Estudios de Economía Aplicada* Vol. 25-3.
- Rao, V. & Harmston, F. K. (1979): "Identification of key sectors in a region of a developed economy", *Annal of Regional Science*, Vol. 13.
- Rasmussen, N. P. (1956), *Studies in InterSectoral Relations*, (North Holland Publishing Company, Amsterdam).
- Rivera, M. y Robles, L. (2010): *El comercio exterior andaluz tras el proceso de integración europea*, *Revista de Estudios Regionales*, nº 89.
- Roepke H., D. Adams, y R. Wiseman (1974): "A new approach to the identification of industrial complexes using input-output data", *Journal of Regional Science*, 14, 15-29.
- Sanz, A. (2002): "Sector exterior español: indicadores de apertura, integración, especialización y competitividad", *Información Comercial Española*, 798.
- Sequeiros, J. (2000): "Integración económica y comercio internacional", *Revista de Economía Mundial*, nº 2.
- Slater, P.B. (1977): "Needless complexity in the identification of industrial complexes: a reply", *Journal of Regional Science*, 17, 3, 459-461.
- Slater, P.B. (1977): "The Determination of Groups of Functionally Integrated Industries in the United States Using a 1967 Interindustry Flow Table", *Empirical Economics*, Vol. 2, 1, pp. 1-9.
- Varios (1995): *Contabilidad Regional y Tablas input output de Andalucía 1990, Análisis de resultados*, Tomos I y II, IEA, Junta de Andalucía.
- Varios (2007): *Marco input-output de Andalucía 2000, Análisis de Resultados*, IEA, Consejería de Economía y Hacienda, Junta de Andalucía.
- Yotopoulos, Pan A. y Nugent, Jeffrey B. (1973): "A balanced growth version of the linkage Hypothesis: A test", *Quarterly Journal of Economics*, LXXXVII, 2.