

Análisis multisectorial de la economía de Aragón: interdependencias, potencial dinamizador y oportunidades regionales

MIGUEL ANGEL ALMAZÁN, JORGE BIJLSA, LUCÍA BOLEA, IGNACIO CAZCARRO, ROSA DUARTE, ADRIÁN ESPINOSA, SOFÍA JIMÉNEZ, RAQUEL LANGARITA, JULIO SÁNCHEZ, CRISTINA SARASA, ANA SERRANO, ÁLVARO GARCÍA, ELENA CALVO CALVO, CRISTINA MARGALEJO, GUILLERMO RODRÍGUEZ

Departamento de Análisis Económico, Universidad de Zaragoza e Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2)

RESUMEN

Este trabajo hace uso del análisis input-output con el fin de identificar sectores clave y núcleos estratégicos dentro del tejido económico de Aragón. Los resultados muestran una economía interrelacionada, con relaciones de intensidad media, y con bloques destacados en automoción, agroalimentario, metalurgia y logística, entre otros. A partir de los coeficientes de arrastre e impulso, se identifican sectores con elevado potencial dinamizador, como industria alimentaria, vehículos de motor, construcción, papel y logística. El componente doméstico de estas relaciones permite evaluar su capacidad de movilización interna. Se destaca la necesidad de fortalecer las interacciones locales y potenciar la absorción de inversión externa mediante políticas que favorezcan la integración sectorial, el desarrollo tecnológico y la inserción en cadenas globales de valor.

PALABRAS CLAVE

Economía aragonesa, análisis multisectorial, arrastre, impulso, interdependencias, integración, cadenas de valor

Introducción

El desarrollo y crecimiento económico regional a largo plazo se encuentra vinculado a la capacidad de las diversas actividades productivas del territorio —agrarias, industriales y de servicios— para movilizar recursos endógenos, incorporar innovaciones tecnológicas, atraer inversión y fortalecer el capital humano, contribuyendo de esta forma a la generación de renta y empleo en el territorio. Este potencial de crecimiento se basa, a su vez, en toda una red de sinergias entre las actividades productivas locales, las especializaciones territoriales y, de forma creciente, las interaccio-

nes interregionales e internacionales. Hoy en día, no cabe duda de que la fragmentación y globalización de los procesos productivos ha transformado la dinámica económica, haciendo que la competitividad, la riqueza y el bienestar de las economías y regiones dependan en gran medida de su inserción en las denominadas cadenas globales de valor (Baldwin, 2016).

Aragón no es una región ajena a estos procesos de transformación. Por el contrario, su ubicación geográfica estratégica en el sur de Europa y en el centro de las zonas más industrializadas de España —situada en un eje clave de comunicación entre Madrid, Barcelona,

Bilbao y Valencia—, sus infraestructuras consolidadas, su histórica especialización en los sectores industrial y de servicios, o sus instituciones y sociedad, han constituido ventajas competitivas territoriales determinantes para la expansión de importantes proyectos industriales, tecnológicos y logísticos. Al mismo tiempo, la ventaja comparativa de la región en recursos naturales de agua, energía, la disponibilidad de espacio industrial y logístico, el fácil acceso a las líneas de distribución internacional, la facilidad administrativa y el apoyo público regional y local, la han situado como objetivo de grandes proyectos inversores ligados al desarrollo de energías renovables, movilidad sostenible y tecnologías de información y comunicación. No obstante, el aprovechamiento efectivo de estas oportunidades requiere de una cuidada evaluación sobre la capacidad real de la región, no sólo para atraer inversiones sino también para absorber y transformar las mismas en un desarrollo real, sostenible y justo, es decir, que no deje a nadie atrás. Requiere también una valoración y discusión en profundidad de su impacto sobre el ecosistema económico y social y sobre el entorno ambiental, evaluando los impactos presentes y sobre generaciones futuras.

En este sentido, diversos estudios han señalado que la atracción de grandes inversiones externas no garantiza per se un impacto positivo en términos de productividad, crecimiento económico o cohesión territorial, siendo clave la existencia de capacidades tecnológicas, institucionales y de capital humano para asimilar los flujos que llegan al territorio (Crescenzi et al., 2015; Bolea et al., 2022). Así, la capacidad de absorción de los sectores domésticos resulta crucial para beneficiarse de los efectos positivos que estas inversiones pudieran implicar. Esta capacidad depende de distintos factores, entre los que destacan el grado de interrelación e integración económica de las distintas actividades (Crescenzi et al., 2015; Sánchez Chóliz et al., 2022).

En este contexto, la metodología input-output (puede verse un detallado análisis metodológico en Miller y Blair, 2009) es una herramienta clave para analizar las interdependencias entre sectores en un territorio, ya que permite evaluar cómo los cambios en la demanda, la inversión o la producción de un sector impactan a otros, identificando sinergias e interdependencias, el grado de preparación de las economías, e identificar oportunidades y vulnerabilidades en horizontes de crecimiento e inversión a largo plazo.

En este marco general se desarrolla actualmente el proyecto *Presente y futuro de la economía aragonesa. Cambio tecnológico y estructural, escenarios y*

retos asociados a diferentes modelos de desarrollo, realizado por un equipo de la Universidad de Zaragoza en colaboración con la Fundación Basilio Paraíso. El trabajo toma como información de base las tablas input-output de Aragón publicadas por el Instituto Aragonés de Fomento (IAF, 2024). Sobre esa base se ha desarrollado una actualización de dichas tablas input-output de Aragón para el año 2022, de cuyo análisis se puede aportar importante información actualizada sobre las interdependencias, relaciones multisectoriales y núcleos estratégicos en la economía aragonesa. Algunos de los primeros indicadores y resultados exploratorios son los que se presentan en este trabajo.

2. Resultados

2.1 Grafos de dependencias de la matriz de inputs totales

Las relaciones de interdependencia productiva sectorial son fundamentales para definir, de una manera precisa, los núcleos productivos y medir las interdependencias sectoriales dentro de cada uno de ellos. Estas relaciones son capturadas por los denominados coeficientes técnicos y de distribución, y pueden representarse y hacerse visibles por medio de grafos obtenidos de esas matrices de coeficientes. Nos vamos a centrar en este apartado en ciertos núcleos productivos, que son en cierta manera economías o estructuras, relativamente autónomas e interrelacionadas, dentro de la economía regional. Para dar una imagen más precisa, nos fijaremos tanto en la estructura tecnológica total como en la doméstica.

En primer lugar, vamos a fijarnos en las interrelaciones mostradas por los *coeficientes totales*, es decir, aquellos que indican, por cada unidad producida, la compra y venta de inputs por parte de otras ramas de producción económicas. En el caso de Aragón, las interrelaciones sectoriales mostradas por la matriz de coeficientes totales son muy amplias, reflejando que todos los sectores compran o venden a otros muchos sectores. Tenemos la economía muy interrelacionada pero no con mucha intensidad, ya que las ligaduras sectoriales son, en general, débiles y en ciertos casos posiblemente sustituibles. El Gráfico 1 muestra el grafo de las relaciones sectoriales superiores al 10%. Cada nodo representa cada una de las ramas de actividad de la economía aragonesa. El sentido de las flechas muestra el sentido de las ventas. El número que aparece encima de las flechas, que se encuentra entre 0 y 1, expresa, en tanto por uno, el porcentaje de compras realizadas al sector vendedor sobre la producción

total del sector comprador (cuanto más gruesa es la línea de la flecha mayor es el porcentaje de compra).

Podemos observar la importancia del núcleo alrededor de las actividades de *automoción*. Así, la rama de actividad 20, Vehículos de motor (en azul oscuro en el gráfico), está conectado, además de consigo mismo, con el sector 28, Servicios de comercio al por mayor y al por menor y servicios de reparación de vehículos de motor y motocicletas, en mayor medida (para un porcentaje de compra inferior al 10% aparecen relaciones con otros sectores). Este núcleo se muestra muy relevante en la economía aragonesa. Otro núcleo de gran relevancia que aparece es el *agroalimentario*. Este núcleo está compuesto por las actividades agrarias y ganaderas (sector 1, en rojo), que se relacionan de forma directa con el 5, industria agroalimentaria, y éste con el 36, relativo a servicios de hostelería y restauración. Este núcleo supone un pilar importante de la economía de Aragón. El grafo muestra también como relevante otro núcleo que aglutina a las ramas 15 y 16, es decir, actividades relacionadas con el metal y los productos metálicos.

También dos grupos adicionales aparecen como significativos en el análisis. En primer lugar, los servicios de transporte aparecen como actividades fuertes y fuer-

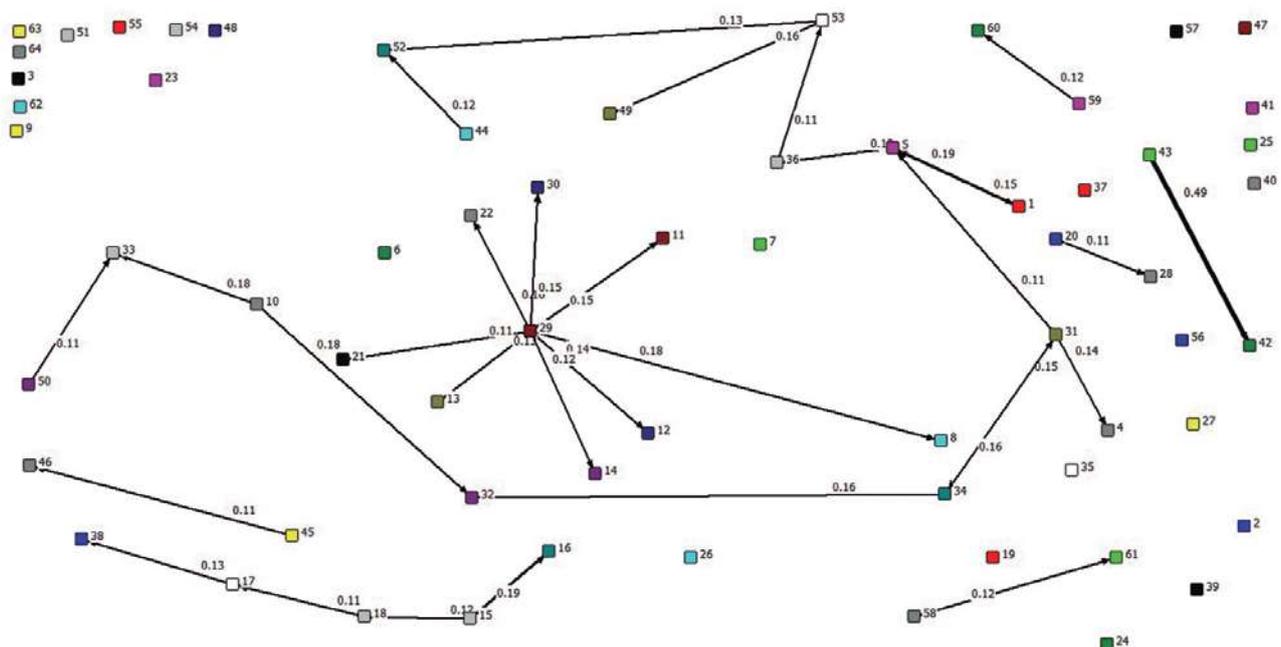
temente conectados con otros bloques como el alimentario, así como las actividades de almacenamiento y auxiliares del transporte, entre otras. Así, este bloque no solo actúa como puente entre clústeres, sino que incorpora un sector nuevo y muy representativo, el 34: Servicios de almacenamiento y auxiliares del transporte, en otras palabras, conecta con una buena parte de las actividades de distribución y logística.

Por otra parte, la rama de actividad de Comercio al por mayor (29), se relaciona fuertemente con varias ramas industriales ya en este nivel como la industria del papel (8), productos químicos (11), o comercio al por menor (30). Así, además de estos núcleos principales de actividad, todos ellos acaban ligados por relaciones más débiles, creando una malla totalmente interconectada, ligando varios de los sectores a Energía (24, en verde), con un truncamiento del 4%, o a la construcción (27, en amarillo).

2.2 Grafos de dependencias de la tabla de inputs doméstica

Fijándonos ahora en las matrices de coeficientes domésticos, es decir, en dependencias entre ramas dentro de la región (compras y ventas de inputs regionales), podemos preguntarnos si la estructura de

Gráfico 1. Grafo de relaciones en Aragón con dependencias superiores al 10%, matriz A de coeficientes totales



FUENTE: elaboración propia

núcleos de actividad se mantiene. Nótese que aparecen estructuras diferentes, siendo los coeficientes domésticos siempre menores que los totales y, por tanto, las ligaduras más débiles. Por ello, en el Gráfico 2 mostramos las relaciones sectoriales superiores al 5%.

Podemos ver en primer lugar que el núcleo alrededor de la automoción (20) se mantiene, conectándose ahora con la actividad 30, comercio al por menor y la 31, servicios de transporte. El núcleo agroalimentario se sigue manteniendo, al igual que la fuerte vinculación entre los sectores financieros (42 y 43). El núcleo alrededor de la actividad de comercio al por mayor (29) también se sigue manteniendo, si bien la ligadura con el 11, Productos químicos, se debilita, indicando la internacionalización del sector. Las ligaduras del comercio al por menor (30), por el contrario, incrementan ligeramente.

El núcleo de las actividades de transporte terrestre (31) mantiene su ligadura con el bloque agroalimentario comentado anteriormente, así como con las actividades de almacenamiento y auxiliares del transporte (34) y extractivas (4). Además, el sector 31, en esta matriz doméstica incrementa algunas relaciones con otros sectores, posiblemente creando un nuevo clúster.

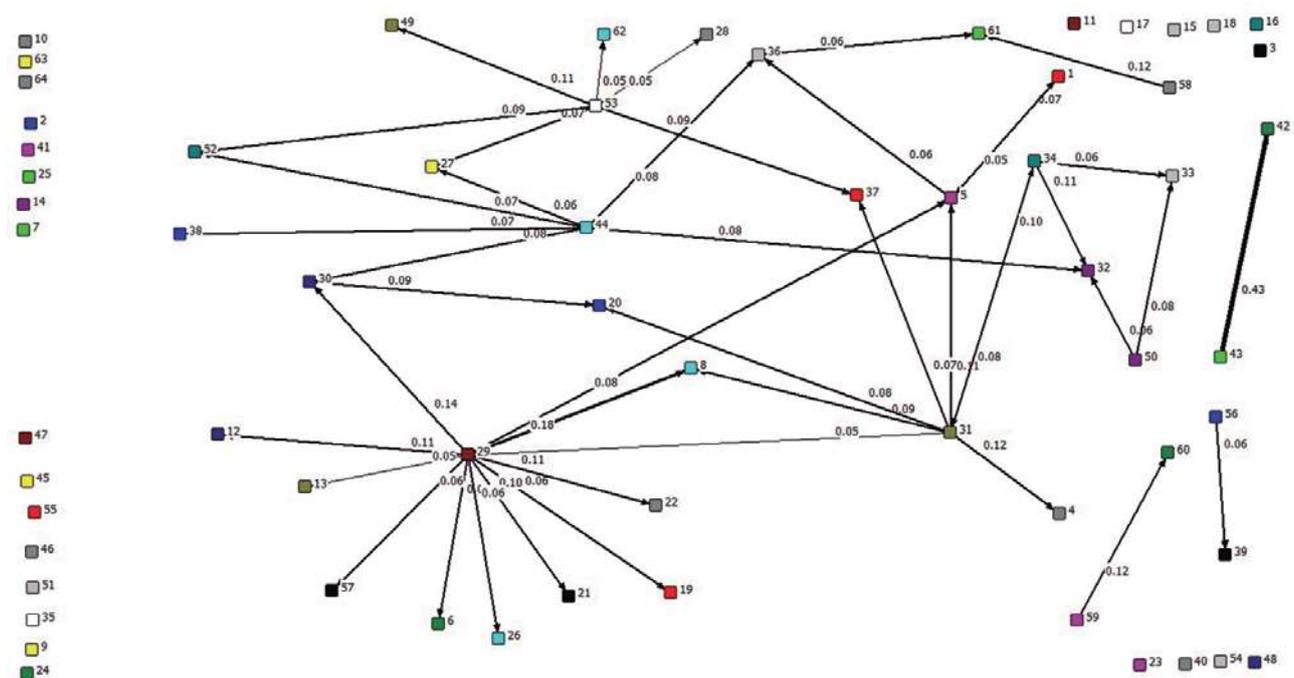
Como era de esperar, el núcleo en torno a las actividades del metal y productos metálicos (15 y 16) se debilita con la tabla doméstica, indicando más relaciones con el exterior que dentro de la economía aragonesa. Por el contrario, surgen ahora nuevas vinculaciones como las de la construcción (27) con los servicios inmobiliarios (44) o los servicios a empresas (53), indicando su integración dentro de la economía aragonesa, pero no con el exterior.

Es de destacar que la economía doméstica y la total están estrechamente ligadas, pudiéndose potenciar mutuamente en estos momentos. Es, por tanto, una política razonable fomentar el desarrollo regional, siempre que no se pierda de vista que las economías se mueven dentro de cadenas de valor internacionales. Ello supone que en toda inversión local debe tenerse en cuenta su proyección exterior y que toda inversión del exterior debe complementarse con desarrollos o adaptaciones interiores.

2.3 Capacidad dinamizadora de los sectores

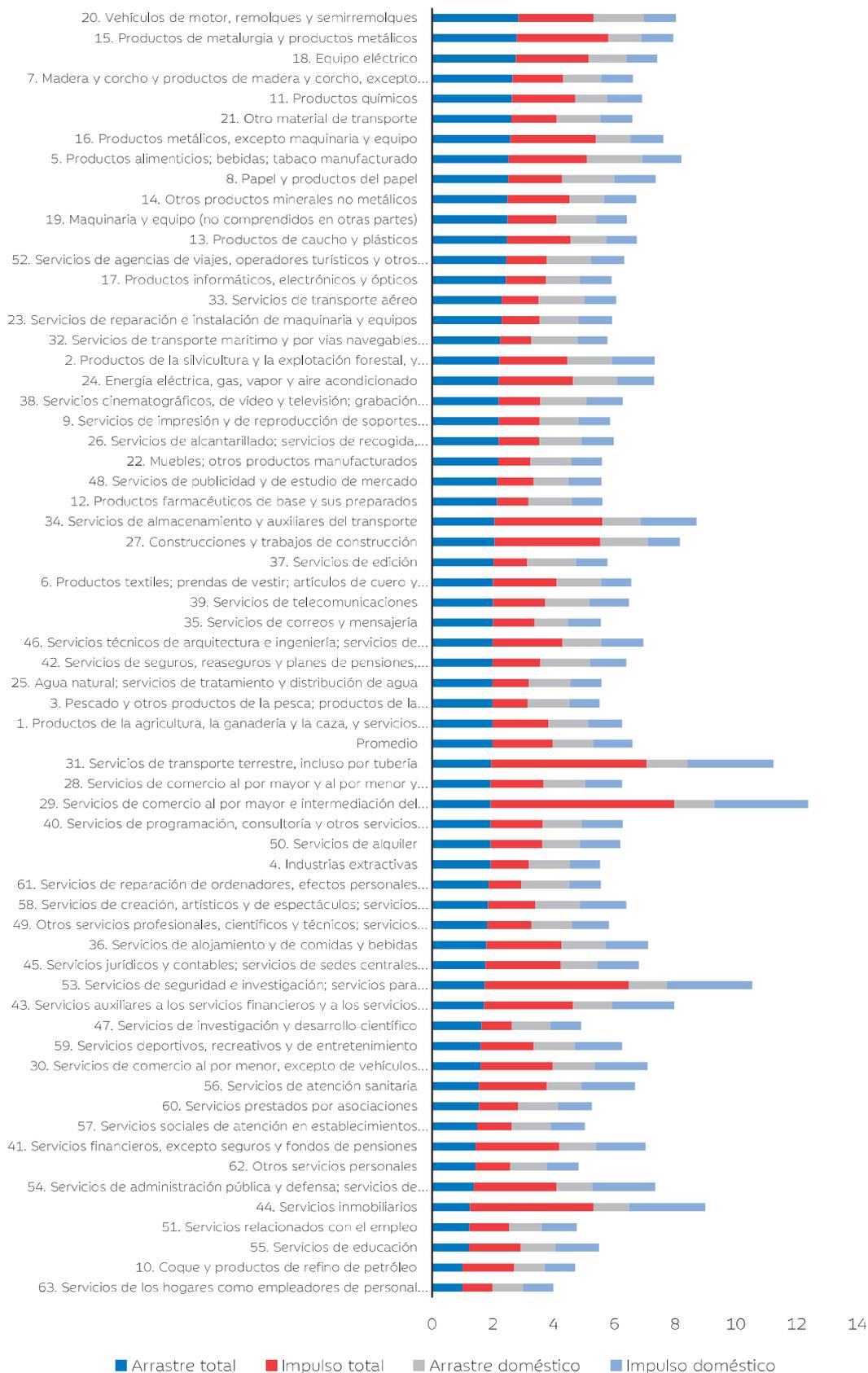
Aportamos en este apartado indicadores de *arrastre* e *impulso* unitarios sectoriales, calculados a partir de la conocida matriz *inversa de Leontief*, de inputs totales y domésticos. El *coeficiente de arrastre* indica la

Gráfico 2. Grafo de relaciones en Aragón con dependencias superiores al 5%, matriz A de coeficientes domésticos



FUENTE: elaboración propia

Gráfico 3. Coeficientes de arrastre e impulso unitarios, totales y domésticos



producción de la economía que está directa e indirectamente afectada o ligada a una unidad de demanda final de un sector. El *coeficiente de impulso* muestra el efecto de un incremento unitario en las demandas de todos los sectores sobre la producción de un sector. En el Gráfico 3 podemos ver estos coeficientes para la economía aragonesa.

El análisis de los sectores económicos de la región, basado en estos indicadores permite una primera aproximación a aquellos con fuerte potencial para dinamizar la economía regional por unidad de demanda final, en base a la información disponible para el año 2022. Se consideraron tanto los valores totales como los correspondientes a su componente doméstico, es decir, el grado en que estas interacciones económicas se producen dentro del territorio, favoreciendo la movilización de recursos locales.

En primer lugar, en relación a los sectores clave, esto es, con elevada capacidad de arrastre e impulso, catorce fueron clasificados como sectores clave con los coeficientes totales, al presentar simultáneamente valores superiores al promedio (1,98) tanto en arrastre total como en impulso total. Estos sectores actúan como nodos estratégicos dentro de la red productiva regional, por su capacidad para generar y absorber demanda en las cadenas de valor. Por su importancia en la región podríamos destacar los siguientes:

Industria alimentaria: con un arrastre de 2,53 y un impulso de 2,56, este sector destaca además por su elevada participación doméstica en el arrastre (1,81), lo que sugiere una fuerte capacidad para movilizar recursos internos. **Metalurgia y productos metálicos:** los sectores muestran los valores más altos de impulso total industrial (3,01 y 2,81) junto con un arrastre elevado (2,80 y 2,58), aunque con menor componente doméstico relativo.

En relación con Vehículos de motor, éste presenta el mayor arrastre total (2,85) y un fuerte arrastre doméstico (1,65), evidenciando su capacidad de inducir actividad en otros sectores de origen regional. No obstante, el porcentaje de arrastre e impulso doméstico no es elevado. El sector Construcción resalta por su impulso total (3,48), que es uno de los más elevados, y también por su arrastre doméstico (1,55), reflejando un efecto multiplicador local significativo. La actividad de Servicios de almacenamiento y auxiliares del transporte combina arrastre e impulso elevados (2,06 y 3,55, respectivamente) con una participación doméstica relativamente elevada (1,24 en arrastre y 1,86 en impulso), posicionándose de esta forma como un articulador importante en el mapa logístico. Por su parte, la industria química y

el sector de equipo eléctrico también presentan características de sectores clave, con niveles de interacción superiores al promedio y capacidad de contribuir al entramado industrial si bien su clasificación se debilita fuertemente cuando estudiamos los componentes domésticos. El sector del papel presenta un perfil interesante dentro del tejido económico regional. Según los indicadores obtenidos, muestra un arrastre total de 2,51 y un impulso total de 1,77, lo que permite clasificarlo como un sector con fuerte capacidad de arrastre. Destaca por un importante componente doméstico en el impulso, aglutinando un 78% del impulso total.

El análisis de los componentes domésticos de arrastre e impulso permite identificar qué sectores, además de ser relevantes a nivel macroeconómico, poseen un efecto directo e indirecto sobre la economía regional. Por ejemplo, sectores como servicios de transporte terrestre, seguridad e investigación, inmobiliarios y sanitarios destacan por tener un impulso doméstico superior al 1,7, lo que indica una alta sensibilidad a la demanda regional y su contribución al mapa económico interno.

Finalmente, otro caso interesante es el aportado por el sector de energía eléctrica. Dicho sector presenta un arrastre total de 2,20 y un impulso total de 2,44, ambos por encima de la media, lo que permite su clasificación como un sector clave, con alta capacidad tanto para generar como para recibir estímulos económicos. Sin embargo, en términos del componente doméstico, éste representa aproximadamente el 66% del arrastre total y el 50% del impulso total. Los resultados sugieren, por tanto, una importante participación, especialmente como proveedor de inputs energéticos, si bien una demanda y oferta significativa que no queda en la región.

Conclusiones

El trabajo presentado ha hecho uso de herramientas fundamentadas en modelos input-output para la obtención de interdependencias reales entre sectores, captar sinergias y vulnerabilidades, y estimar efectos multiplicadores. En términos generales, los resultados muestran que la economía aragonesa cuenta con un tejido productivo interrelacionado pero de intensidad media, lo que implica oportunidad para fortalecer la densidad de relaciones locales, favoreciendo la integración sectorial y territorial. Hemos visto que existe un conjunto de bloques o núcleos sectoriales definidos: automoción, metal, agroalimentario, logística, comercio y también energía, algunos más internacionalizados y otros más relevantes dentro de la economía aragonesa, siendo núcleos de interés para

el diseño de políticas integradas. El sector logístico (almacenamiento y transporte) actúa como ligazón entre bloques industriales y agroalimentarios, con elevado impulso doméstico, por lo que debe ser considerado un sector importante en el diseño de estrategias regionales a medio y largo plazo.

Por su parte, sectores industriales como automoción y metal son estratégicos, si bien existe espacio para incrementar su integración con proveedores locales. Construcción, logística e industria alimentaria muestran importantes ligaduras regionales, mostrando su capacidad de movilizar recursos endógenos. El sector del papel muestra también un perfil estratégico, con alto arrastre y componente doméstico, lo que implica fuerte capacidad de movilización interna y externa. El sector energético destaca con elevada capacidad de arrastre e impulso, si bien parte del efecto económico escapa de la región. Los sectores de servicios más integrados en la economía regional (con altos valores domésticos) son aquellos ligados al comercio, transporte, seguridad, inmobiliarios y de atención sanitaria.

En definitiva, nuestros resultados sugieren la oportunidad de impulsar y apoyar sectores que combinen alta capacidad de arrastre e impulso con fuerte contenido doméstico, dado que a priori pueden ser más eficaces para movilizar y canalizar recursos internos y generar crecimiento sostenible en el largo plazo (por ejemplo, agroindustria, logística, metal, papel, energía). Igualmente y tal como sugiere la literatura y las experiencias internacionales, las políticas de atracción de inversión deben ir acompañadas de estrategias para fortalecer la absorción local, mediante apoyo a la empresa local de pequeño y mediano tamaño, el incentivo al aumento en la escala empresarial, desarrollo tecnológico, formación especializada e integración progresiva en las cadenas multirregionales y globales de valor. Finalmente, es necesario reconocer que, si bien existen fortalezas en sectores como los identificados en este trabajo, también persisten retos vinculados a la necesidad de mayor diversificación productiva, o la consolidación de verdaderos sistemas y núcleos de innovación regional. Se unen a ello problemas persistentes como el envejecimiento de la población, o la polaridad entre el medio rural y urbano, con sus implicaciones para el capital humano que constituyen retos adicionales en términos de cohesión territorial y progreso social en nuestra región.

Referencias

Baldwin, R. (2016). *The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization*. Harvard University Press.

Bolea, L., Duarte, R., Hewings, G.J.D., Jiménez, S., Sánchez-Chóliz, J., 2022. The role of regions in global value chains: an analysis for the European Union. *Pap. Reg. Sci.* 101, 771–795. <https://doi.org/10.1111/pirs.12674>

Crescenzi, R., Gagliardi, L., Iammarino, S., 2015. Foreign multinationals and domestic innovation: Intra-industry effects and firm heterogeneity. *Res. Policy* 44, 596–609. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.12.009>

IAF, 2024. *Tablas Input-Output de la Economía Aragonesa 2019*. Instituto Aragonés de Fomento. Gobierno de Aragón [WWW Document]. URL <https://iaf.es/lab-gestion-empresarial>

Miller, R.E., Blair, P.D., 2009. *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Cambridge Books from Cambridge University. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Sánchez Chóliz, J., Duarte, R., Jiménez, S., 2022. Structural components of income growth: an application to the evolution of the Spanish economy, 1980–2014. *Econ. Syst. Res.* 34, 151–166. <https://doi.org/10.1080/09535314.2021.1974353>

IDEAS FUERZA

- La economía aragonesa presenta una estructura productiva interrelacionada, con una intensidad media en sus vínculos intersectoriales
- El análisis input-output permite cuantificar las interdependencias sectoriales y detectar oportunidades y vulnerabilidades del sistema productivo.
- Se identifican diferentes núcleos estratégicos: automoción, agroalimentario, metal, logística, comercio y energía, con distintos grados de integración local.
- El componente doméstico de arrastre e impulso revela el potencial de los sectores para movilizar recursos internos y generar crecimiento local.
- Industria alimentaria, vehículos de motor, construcción y servicios logísticos, entre otros, muestran su fuerte capacidad de arrastre e impulso.
- Impulsar la absorción local mediante el fortalecimiento de las capacidades del territorio es clave para maximizar los impactos de las actividades e inversiones.

Los autores son miembros del grupo de investigación consolidado.

Crecimiento, demanda y recursos naturales (S40_23R) reconocido por el Gobierno de Aragón, cuya investigadora principal es la Dra. Rosa Duarte.

El grupo tiene una trayectoria de más de 20 años de trabajo conjunto en diferentes áreas: crecimiento y globalización, dinámica económica, innovación y crecimiento, impactos sociales y ambientales del crecimiento. Su orientación investigadora combina el avance en cuestiones teóricas y metodológicas, con el estudio de problemas económicos, sociales y ambientales concretos utilizando las herramientas teóricas y empíricas que mejor se adaptan al estudio de dichos problemas. La diversidad de problemas que se abordan explica la variedad de enfoques disciplinarios que constituye uno de los puntos fuertes del grupo. Los miembros del grupo han publicado sus resultados en las principales revistas científicas de referencia en estos campos, y participan en distintos proyectos de investigación internacionales, nacionales y regionales.