

Economía verde y empleo verde en Andalucía: Un análisis multisectorial a través de la matriz de contabilidad social

Green economy and green jobs: A multisectoral analysis by means of Andalusia's social accounting matrix

Omar Chabán-García

Centro Universitario San Isidoro

Antonio L. Hidalgo-Capitán

Universidad de Huelva

Recibido, Septiembre de 2020; Versión final aceptada, Junio de 2021.

PALABRAS CLAVE: Economía verde; Empleo verde; Modelo SAM; Economía española; Política económica.

KEYWORDS: Green economy; Green jobs; SAM Model; Spanish economy; Economic policy.

Clasificación JEL: B41, C67, J08, O57.

RESUMEN

La economía verde ha sido propuesta por diferentes organizaciones internacionales como un modelo económico para el siglo XXI que gravita en torno al respeto al medio ambiente. Este documento trata de identificar, con criterios de eficiencia económica y eficiencia social; los "sectores potencialmente verdes" que pueden ser estimulados por una estrategia nacional para desarrollar una economía verde en Andalucía. Para ello, se usa la MCS de Andalucía 2016, identificando, mediante los coeficientes de absorción y difusión normalizados y mediante multiplicadores de empleo, analizando la capacidad de creación de empleo de un grupo de diecisiete sectores identificados como "sectores potencialmente verdes".

ABSTRACT

During the last decades the green economy has been proposed from different international organizations as an economic model for the 21st century that gravitates around respecting the environment. This paper tries to identify, with criteria of economic efficiency (high economic impact) and social efficiency (high impact on job creation, green jobs),

the “potentially green sectors” that can be stimulated by a national strategy to develop a green economy in Spain. For this, the Andalusian Social Accounting Matrix 2016 will be used, identifying, by means of the normalized absorption and diffusion coefficients and by means of employment multipliers, analyzing capacity for job creation sectors from a group of twelve sectors that have been identified as “potentially green sectors”.

The concept of green economy, coined by Pearce et al. (1989), became popular upon the proposal of the General Assembly of the United Nations to organize a Conference on Sustainable Development in 2012, in Rio de Janeiro (Brazil). Green economy is an economic model which focuses on improving the well-being of human beings and social equality, reducing carbon emissions, increasing earnings, creating jobs, promoting energy efficiency, and using resources and halting the loss of biodiversity and ecosystem services (Herrán, 2012: 2). In this sense, green economy would be an umbrella concept which would include both bioeconomy as well as circular economy (D’Amato et al., 2017: 726).

The Social Accounting Matrix model is an extension of the Input-Output table by Leontief (1936: 105-125), developed by the Cambridge Growth Project (Stone, 1962). A Social Accounting Matrix offers in greater detail the structure of income distribution, the pattern of taxation and the transfer system existing in a country (Casares et al., 2017: 120). In this respect, you will find an interesting cross-sectional analysis based on the European sector. Social Accounting Matrix from different European Union countries were compared and analyzed (Soza & Ramos, 2005). The analysis was also done comparing Spanish regions, for example Social Accounting Matrix from Andalusia against the Social Accounting Matrix from Extremadura (Cardenete et al., 2000). Social Accounting Matrix based analysis are considered to be a reliable tool for decision making with regards to economic policy by policy makers and to guide the measures to promote wealth and job creation.

In our case, the Social Accounting Matrix Model for Spain will be used 2016 (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2020) to identify the characteristics of the “potentially green sectors” and their capacity to generate indirect, direct and total employment opportunities. The matrix used for this study is based on European research studies from Agro Social Accounting Matrix (Müller et al., 2009), focused on agricultural and agro-food, and the Social Accounting Matrix Model for Spain, 2010, (Mainar et al., 2017), centered on bioenergy, biochemistry and bioindustry.

The employment multipliers of a Social Accounting Matrix model provide information about the expansionary impact that final demand shocks have on domestic usage; that is, they show us each sector’s responsiveness rate, in terms of employment, to the changes in the demand. This multiplier originates from Pasinetti’s (1973) vertically integrated labor vectors. This calculation leads to the implicit assumption that there is a linear relationship between the employment from each sector and the value of their production.

Thus, having the relationship into consideration, the impact on employment of a specific economic sector resulting from changes in production can be determined. Therefore, the sectors with the greatest value from the employment multiplier are the ones creating

more jobs from receiving an exogenous income injection. By observing the evolution of this indicator, it can be verified whether or not the employment sectoral composition will follow the same behavioral dynamic when facing changes to the economic structure.

From the research it can be deduced that except for agriculture and forestry, the “potentially green sectors” present strong backward linkages and are, therefore, sectors that drive the economy, so that any exogenous stimulus on them will have a great impact on the demand of the Andalusian economy. Thus, the “potentially green sectors” likely to be stimulated by policy makers to generate green economic development would be, in order from greater to lesser sensitivity of dispersion: livestock, food industry, wood industry, paper industry, bioenergy, fishing, textile industry, chemical industry, biochemical industry and water treatment.

The results indicate that the sectors in which employment is generated above the average of all sectors of the Andalusian economy as a direct consequence on them of an exogenous stimulus would be, in order from highest to lowest direct effect, forestry, water treatment, agriculture and livestock. These are four sectors with low capital intensity and little incorporation of new technologies that can increase labor productivity, so any exogenous stimulus that generates an increase in production in these sectors will be accompanied by a significant increase in employment in them.

Given the results obtained in our analysis, it can affirm that the twelve “potentially green” selected show similarities in terms of the sensitivity of their dispersion and their dispersion power. Regarding the sensitivity of their dispersion (normalized absorption coefficient), it is shown that only two of the selected sectors have sensitivities lower than unity, forestry and agriculture. Whereas if it look at the dispersion power (normalized diffusion coefficient) it can see how once of the twelve selected sectors they have powers lower than unity, and only the food industry would be above unity. Thus, of the twelve “potentially green sectors”, only the food industry is a key sector with strong backward and forward linkages, while the livestock, wood industry, paper industry, bioenergy sectors, fishing, textile industry, chemical industry, biochemical industry and water are driving sectors; forestry and agriculture being independent sectors. Therefore, the “potentially green sectors”, as key sectors and drivers whose stimulus would generate greater economic impacts in Andalusia and the food industry (key sector), livestock, the wood industry, the paper industry, bioenergy, fishing, the textile industry, the chemical industry, the biochemical industry and water are driving sectors (driving sectors). Thus, taking into account economic efficiency criteria, these ten sectors are the ones that must be previously stimulated in a strategy to promote the green economy in Andalusia.

1. INTRODUCCIÓN

Salvo en los albores del nacimiento de la Economía como ciencia, con los trabajos de los fisiócratas franceses, como la *Tableau Économique* de

Quesnay, (1758)¹, y con *An Essay on the Principle of Population* de Malthus (1798), los vínculos entre la economía y la naturaleza nunca fueron objeto de preocupación de los economistas. Se debe esperar hasta la década de los setenta del siglo XX para que dicha relación volviera a cobrar protagonismo en esta disciplina con *A Report for the Club of Rome* (Meadows et al., 1972), documento que inauguró lo que se puede denominar la corriente “pesimista” de las relaciones entre economía y naturaleza, bajo la idea de la existencia de límites biofísicos al crecimiento. Frente a dicha corriente, pronto surgiría su antítesis, la corriente “optimista” de las relaciones entre economía y naturaleza, que tiene su principal primer exponente la compilación de ensayos de *A Response to Global 2000 Report* (Simon y Khan, 1984), bajo la idea de que tanto la tecnología como el mercado permitirían solucionar con relativa facilidad los conflictos entre economía y naturaleza. Y, como síntesis de ambas corrientes, surgió también la corriente “posibilista”, basada en la idea de que es posible implementar un modelo económico que haga compatible el crecimiento económico con la suficiente conservación de la naturaleza para permitir niveles de vida adecuados en el futuro; el documento referente de esta tercera corriente fue *The Brundtland Report* (World Commission on Environment and Development, 1987), a partir del cual se popularizó la expresión desarrollo sostenible. Y es en el marco de esta corriente “posibilista”, basada en la idea de un desarrollo sostenible, en la que se debe inscribir la propuesta de una economía verde.

El concepto de economía verde (*green economy*), acuñado por Pearce et al. (1989), se popularizó a partir de la propuesta de la Asamblea General de las Naciones Unidas de organizar la Conferencia sobre el Desarrollo Sostenible de 2012 en la ciudad de Río de Janeiro (Brasil). Se entiende por economía verde aquel modelo económico que tiene como objetivos la mejora del bienestar del ser humano y la equidad social, la reducción de emisiones de carbono, el aumento de los ingresos, la creación de empleo, la promoción de la eficiencia energética y del uso de los recursos y la detención de la pérdida de diversidad biológica y de servicios de los ecosistemas (Herrán, 2012: 2). En este sentido, la economía verde sería un concepto paraguas que incluiría tanto la bioeconomía como la economía circular (D’Amato et

1 Antecedente de las tablas *input-output* y de las matrices de contabilidad social.

al., 2017: 726), sobre las cuales se basa la selección de sectores. Esta concepción permite incluir a la economía verde dentro del ámbito del desarrollo sostenible y de la erradicación de la pobreza, lo que pone de manifiesto sus dimensiones económica, social y ambiental (Mahnkopf, 2014: 34-35), por lo que puede ser considerada como una propuesta de desarrollo sostenible en su versión de la sostenibilidad débil propia de la economía ambiental.

Además, en el ámbito de la Unión Europea, la economía verde forma parte de la *Estrategia de la Unión Europea para 2020* y de su reafirmación en la *Hoja de Ruta de la UE para 2050*, donde el objetivo es conseguir una economía hipocarbónica. Como señala la Unión Europea, el concepto de economía verde puede entenderse como una respuesta a las diversas crisis financieras, medioambientales, climáticas y sociales que se han producido a escala mundial y que han llevado a cuestionar la solidez de los modelos de crecimiento económico tradicionales y el papel que desempeñan en la generación o agudización de dichas crisis; destacando que el avance tecnológico es clave para hacer sostenible el crecimiento económico (European network for rural development, 2017: 5).

Vinculado al concepto de "economía verde" nos encontramos con el concepto de empleo verde (*green jobs*). Dicho concepto se define como toda actividad laboral que ayuda a proteger el medio ambiente y a combatir el cambio climático, ahorrando energía y materias primas, fomentando las energías renovables, reduciendo los desechos y la contaminación y protegiendo la biodiversidad y los ecosistemas, y que además impliquen unos ingresos suficientes, unas condiciones de trabajo dignas, una adecuada protección social, el respeto de los derechos de los trabajadores y su participación en las decisiones que afectan sus vidas (Jiménez Herrero, 2010: 6).

En la última década, se han multiplicado los estudios sobre el mercado laboral en el ámbito de la economía verde con resultados variados. Algunos trabajos consideran que la regulación ambiental obstaculiza la competitividad, siendo poco rentable económicamente y perjudicial para la creación de empleo; por ejemplo, se afirma, para el caso del Reino Unido, que disminuir los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en un 34% supone sacrificar, como mínimo, un 5% de su PIB, con su consiguiente impacto sobre el empleo, dado que la destrucción de empleos en los sectores perjudicados no sería compensada con la generación de empleo en los sectores beneficiados por la regulación ambiental (Hughes, 2011: 36-37). En el mismo sentido, otros autores (Dechezleprêtre y Sato, 2014: 18-19) afirman que aunque

el cambio hacia una economía más sostenible genera nuevos puestos de trabajo, dichos puestos son menos numerosos que los empleos destruidos. También hay estudios que sostienen que una mayor regulación ambiental dará lugar a procesos de deslocalización productiva de las empresas a favor de aquellos territorios con legislaciones ambientales más laxas, con la consiguiente destrucción de empleo en los países de mayor regulación (Mulatu y Wossink, 2014: 527; Kahn y Mansur, 2013: 111-112). Tampoco faltan trabajos que denuncian la existencia de mitos relativos al empleo verde, dado que en realidad la mayor parte de los empleos derivados de las actividades de regulación ambiental serán empleos improductivos de carácter burocrático (Morris et al., 2009: 95-97).

Sin embargo, otro grupo de estudios defienden los efectos positivos de las políticas de regulación ambiental sobre el empleo. Así, algunos trabajos sostienen que la inversión en energías renovables crea más empleo por unidad de energía producida que la inversión en energías procedentes de combustibles fósiles (Wei et al., 2010: 928-930). Otros estudios basados en la teoría de la economía circular han llegado a conclusiones similares (Loiseau et al., 2013; D'Amato et al., 2017). También hay estudios por países que muestran que las políticas ambientales impulsadas por los gobiernos han producido efectos positivos en el empleo, como en los casos de China (Cai, 2011: 5999-6001) y Estados Unidos (Yi, 2013: 651-652). En otros casos existen estudios de economías regionales que sostienen que las políticas públicas de ámbito regional permiten fomentar la reestructuración de la economía con el fin de mejorar la sostenibilidad ambiental y tienen importantes resultados positivos en términos de creación de empleo (Connolly et al., 2016: 358-359; Battaglia et al., 2018: 264-265; Unay-Gailharda y Bojnecb, 2019: 544-547). Otros trabajos destacan que la regulación ambiental debe ir acompañada de inversión en capital humano y en innovación para que la creación de empleo verde supere la destrucción de los empleos convencionales (Cesere y Mazzanti, 2017: 88-92; Consoli et al., 2016: 1055-1056; Chenoweth et al., 2018: 142-143)².

2 Este último enfoque se considera incluido dentro del ámbito del desarrollo económico verde, centrado en el fomento de la inversión en investigación y formación de capital humano para generar un modelo productivo sostenible (Hess et al., 2018: 4).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, este trabajo pretende identificar, para el caso andaluz, los sectores de la economía verde cuyo estímulo generaría un mayor impacto económico y un mayor impacto social (capacidad para generar empleos verdes). En este sentido, nos planteamos las siguientes preguntas: ¿cuáles son los “sectores potencialmente verdes” cuyo estímulo generaría mayores impactos económicos en Andalucía?³ (sectores impulsores y sectores clave); y ¿cuáles son los “sectores potencialmente verdes” cuyo estímulo generaría mayores impactos sociales (“empleos potencialmente verdes”) en Andalucía?

En este trabajo se entiende por “sectores potencialmente verdes” aquellos que reúnen características que entren dentro de la economía circular y de la bioeconomía⁵, se apoya en la *Estrategia de la Unión Europea para 2020* y la *Hoja de Ruta de la UE para 2050* como sectores bioeconómicos, más los sectores de economía circular, que pueden ser identificados en la SAM de Andalucía de 2016⁶. Por tanto, el objetivo de este trabajo es determinar qué “sectores potencialmente verdes” pueden considerarse como prioritarios para una estrategia de estímulo económico por parte de los responsables políticos en función de sus impactos económicos y sociales, con el fin de vislumbrar si una transición de la economía andaluza a la economía verde tendría un impacto reseñable en el crecimiento económico y la creación de

- 3 Se usa las expresiones “sectores potencialmente verdes” y “empleos potencialmente verdes”, y no sectores verdes y empleos verdes, por entender que no toda la producción de dichos sectores puede considerarse estrictamente dentro de la economía verde, ni que todos los empleos que se generan en ellos son estrictamente empleos verdes.
- 4 Cabe señalar la necesidad de una clasificación, ya que desde un punto de vista generalista se puede afirmar que cualquier sector tiene capacidad de reverdecerse, sin embargo el trabajo se apoya en informes de la Comisión Europea y trabajos ya publicados que quedan citados.
- 5 La bioeconomía abarca todos los sectores económicos que participan en la producción, procesamiento y uso de recursos biológicos para la producción de alimentos, la provisión de biomasa, la producción de productos químicos y materiales de base biológica y la bioenergía (Laibach et al., 2012: 2). La economía circular abarca todos los sectores económicos que participan en el reciclaje, la reparación y la reutilización y el alquiler y el arrendamiento (European Commission, 2019).
- 6 Los datos disponibles para el caso andaluz no permiten realizar la misma clasificación sectorial de los sectores de la bioeconomía, ni permite identificar de manera desagregada los sectores de la economía circular, por lo que se usa una clasificación sectorial ligeramente diferente y se identifica como “sectores potencialmente verdes”: agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, industria alimentaria, industria textil, industria maderera, industria papelera, industria química, bioenergía, bioquímica y agua. Dicha clasificación es la más aproximada posible a la utilizada en los estudios europeos sobre bioeconomía: aunque, en este caso, se ha incluido también el sector del agua (abastecimiento y saneamiento) por su clara dimensión ambiental.

empleo. Dicha clasificación está apoyada, además de por los documentos de la Comisión Europea (Comisión Europea, 2011; Comisión Europea, 2012; Comisión Europea, 2014), por otros trabajos que comparten una clasificación similar como el informe *European Bioeconomy* de Piotrowski, Carus y Carrez (2016) cuyos datos de facturación y empleo de los sectores, se obtienen directamente de los respectivos conjuntos de datos de Eurostat, posteriormente estos mismo autores junto a Ronzon publican un trabajo cuyo objetivo es hacer una primera clasificación según las oportunidades para el desarrollo de las bioeconomías de los Estados miembros de la unión (Ronzon, Piotrowski, Carus y Carrez, 2017), y se adapta dichas clasificaciones a la existente para el uso SAM de Andalucía de 2016.

Para determinar el posible impacto económico y social del fomento de la economía verde se realiza un análisis a través del modelo SAM o modelo multisectorial de la economía andaluza, utilizando como modelo para ello una Matriz de Contabilidad Social, que presenta de forma detallada el equilibrio general de una economía y que captura las conexiones subyacentes dentro de la producción, el consumo y la distribución (Mei-Mei et al., 2019: 138). Las MCS han sido ampliamente utilizadas para analizar las relaciones entre economía y medio ambiente y generar recomendaciones de políticas nacionales y regionales (Hoekstra, 2010; Chapa y Ortega, 2017; Su y Ang, 2012; Sato, 2014; Campoy, 2017; Fuentes et al., 2017; Yingzhu y Bin, 2018).

2. ATRIBUTOS DEL MODELO

La MCS es una extensión de la Tabla Input-Output de Leontief (1936: 105-125), desarrollada por el Proyecto Crecimiento de Cambridge (Stone, 1962). Una MCS proporciona con gran detalle la estructura de la distribución del ingreso, la estructura impositiva y el esquema de transferencias vigente en un país (Casares et al., 2017: 120). En este sentido, encontramos interesantes análisis de corte transversal aplicados al ámbito europeo, donde se comparan las MCS de distintos países de la Unión Europea (Soza y Ramos, 2005), y análisis donde se comparan en el ámbito andaluz, por ejemplo, la MCS andaluza y la MCS extremeña (Cardenete et al., 2000). Los análisis basados en las MCS están considerados como instrumentos fiables para la toma de decisiones en materia de política económica por parte de los

responsables políticos y sirven para orientar y guiar las medidas para impulsar la creación de riqueza y empleo.

En nuestro caso, se usará la MCS de Andalucía de 2016 (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2020) para identificar las características de los “sectores potencialmente verdes” y su capacidad para crear empleo, directo, indirecto y total. La matriz usada en este trabajo tiene su antecedente en los trabajos de ámbito europeo de la AgroMCS (Müller et al., 2009), centrado en la industria agrícola y agroalimentaria, de la MCS de España 2010 (Mainar., 2017), centrado en las áreas bioenergética, bioquímica y bioindustria, y como último antecedente el usado con la MCS de Andalucía 2010 para analizar efectos del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (Campoy et al., 2017).

2.1. Clasificación sectorial derivada la matriz de contabilidad social

Los multiplicadores contables de una MCS representan el efecto total sobre cada una de sus partidas endógenas de un impacto unitario adicional en el conjunto de sus variables exógenas. Y dichos multiplicadores aplicados al objeto de estudio pueden ser de utilidad para determinar cuáles de los denominados “sectores potencialmente verdes” son los que generan un mayor impacto en la economía y en el empleo al ser estimulados por los responsables políticos.

Para calcular estos multiplicadores se debe partir de la siguiente expresión general (1) (Cardenete et al., 2015: 154):

$$y_n = A_n y_n + x = (I - A)^{-1} x = M_a x \quad (1)$$

donde y_n es el vector columna de rentas de las cuentas endógenas, A_n es la matriz de propensiones medias al gasto de las cuentas endógenas, cuyos componentes (a_{ij}) representan el gasto realizado en la cuenta i por cada unidad monetaria de gasto o empleo total de j , siendo x el vector columna que contabiliza el total de los flujos de renta que las cuentas endógenas reciben de las exógenas. La matriz M_a es la matriz de multiplicadores contables, cuyos componentes (m_{aj}) representan el impacto que una unidad adicional exógena de renta sobre una cuenta endógena j , genera finalmente sobre la renta de la cuenta endógena i .

La suma de las columnas de la matriz de multiplicadores contables (M_a) indica el efecto total de un shock exógeno recibido por una cuenta endógena sobre el conjunto de la economía. Así, una columna de M_a cuya suma tuviera un valor muy alto indicaría que se trata de una cuenta que tiene una gran influencia sobre el resto de la economía cuando recibe un shock exógeno (por ejemplo, una medida de política económica). A partir de M_a se puede calcular los coeficientes de absorción y difusión.

Los coeficientes de absorción se calculan sumando los elementos de cada fila de la M_a (2):

$$M_i = \sum_{j=1}^n m_{ij} \quad (2)$$

Esta columna (M_i) indica qué cuentas absorben la mayor parte del crecimiento que se produce en el conjunto de la economía, porque su valor refleja en cuánto se incrementa la renta de la cuenta i cuando se produce una inyección unitaria exógena de renta en el sistema económico.

Los coeficientes de difusión se calculan sumando los elementos de cada columna de la M_a (3):

$$M_j = \sum_{i=1}^n m_{ij} \quad (3)$$

Esta fila (M_j) indica qué cuentas tienen mayores efectos de expansión sobre la renta de la economía en su conjunto, porque su valor refleja en cuánto se incrementa la renta del total de las cuentas endógenas cuando se produce un aumento unitario exógeno de renta en la cuenta j .

A partir de M_i y M_j se puede calcular los coeficientes de absorción y de difusión de Rasmussen (1956), que normalizan los coeficientes de absorción y de difusión al ponerlos en relación con los promedios globales de absorción y de difusión y nos dan una medida relativa de la relevancia de dichos efectos.

Así el coeficiente de absorción de Rasmussen, o sensibilidad de la dispersión, (U_i) sería (4):

$$FL: \quad U_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n m_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n m_{ij}} = \frac{M_i}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n m_{ij}} \quad (4)$$

y representaría la capacidad de absorción (sensibilidad de la dispersión), en términos relativos, de cada cuenta que recibe un incremento de renta; o lo que es lo mismo, sus *forward linkages* (FL).

Mientras que el coeficiente de difusión de Rasmussen, o poder de dispersión, (U_j) sería (5):

$$\text{BL: } U_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n m_{ij}} = \frac{M_j}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n m_{ij}} \quad (5)$$

y representaría la fuerza difusora (poder de dispersión), en términos relativos, de cada cuenta que recibe un incremento de renta; o lo que es lo mismo, sus *backward linkages* (BL).

De esta forma se puede afirmar que un sector presenta fuertes eslabonamientos hacia delante (FL), si del desarrollo de su actividad se obtienen productos que utilizarán otras ramas en su proceso productivo (absorción o expansión hacia adelante); mientras que un sector presenta fuertes eslabonamientos hacia atrás (BL) si demanda inputs del resto, de manera que induce el desarrollo de otras actividades (difusión o expansión hacia atrás) (López Álvarez, 2015: 12-1). Tomando en consideración los eslabonamientos hacia delante (FL) y hacia atrás (BL) de cada sector se puede llegar a realizar una clasificación de los sectores económicos (Cuadro 1).

CUADRO 1

CLASIFICACIÓN DE SECTORES DE UNA ECONOMÍA SEGÚN SUS RELACIONES CON OTROS SECTORES

BL Sectorial < BL Promedio $U_i < 1$		BL Sectorial > BL Promedio $U_i > 1$	
FL Sectorial < FL Promedio; $U_j < 1$	Sector independiente	Sector impulsor	
FL Sectorial > FL Promedio; $U_j > 1$	Sector base	Sector clave	

Fuente: Elaboración propia a partir de López Álvarez (2015: 13).

Así pues, si el efecto de difusión de dicho sector (FL) está por debajo de la media del efecto de difusión del conjunto de la economía ($U_j < 1$) y el efecto de absorción de dicho sector (BL) está también por debajo de la media del efecto de absorción del conjunto de la economía ($U_i < 1$), se tratará de un sector independiente, sector isla o sector resto (con escasos vínculos con otros sectores nacionales). Es muy habitual que un sector independiente presente fuertes encadenamientos hacia atrás y hacia delante con el sector

exterior y suelen tener mucha relevancia cuantitativa en las economías de enclave; un buen ejemplo de ello sería la industria textil en aquellos países donde predominan las empresas maquiladoras textiles.

Si el efecto de difusión de dicho sector (FL) está por debajo de la media del efecto de difusión del conjunto de la economía ($U_j < 1$) y el efecto de absorción de dicho sector (BL) está por encima de la media del efecto de absorción del conjunto de la economía ($U_i > 1$), se tratará de un sector base o sector estratégico. La relevancia de un sector base radica en su capacidad de estrangulamiento de la economía; es decir, que una escasez relativa de producción o un escaso nivel de crecimiento de un sector base puede terminar paralizando a otros sectores o frenando su expansión; un buen ejemplo de ello sería la minería en aquellos territorios que tienen muy desarrolladas las industrias de transformación de productos minerales.

Y si el efecto de difusión de dicho sector (FL) está por encima de la media del efecto de difusión del conjunto de la economía ($U_j > 1$) y el efecto de absorción de dicho sector (BL) está por debajo de la media del efecto de absorción del conjunto de la economía ($U_i < 1$), se tratará de un sector impulsor o sector motor (con fuertes vínculos con sus sectores proveedores). La relevancia de un sector impulsor radica en su capacidad para arrastrar a los sectores que les proveen de insumos; es decir, que una expansión de un sector impulsor termina estimulando la producción de sus sectores proveedores y que una recesión en un sector impulsor anticipa una recesión posterior en otros muchos sectores; un buen ejemplo de ello es el sector de la construcción, especialmente si se nutre esencialmente de insumos nacionales.

Mientras que si el efecto de difusión de dicho sector (FL) está por encima de la media del efecto de difusión del conjunto de la economía ($U_j > 1$) y el efecto de absorción de dicho sector (BL) está también por encima de la media del efecto de absorción del conjunto de la economía ($U_i > 1$), se tratará de un sector clave (con fuertes vínculos sectoriales hacia atrás, con proveedores nacionales, y hacia delante, con clientes nacionales). La relevancia de un sector clave radica en su doble función de sector base y sector impulsor; es decir, en su simultánea capacidad de estrangulamiento y su simultánea capacidad de arrastre; un buen ejemplo de sector clave sería la industria siderúrgica, cuando existe un importante sector nacional de minería metálica y un importante sector nacional de industria metal-mecánica.

2.2 Multiplicadores del empleo de una MCS

Los multiplicadores de empleo de una MCS dan la información sobre el efecto expansivo sobre el empleo nacional de los shocks de demanda final; es decir, nos indican el grado de sensibilidad de cada sector, en términos de empleo, a las variaciones de la demanda. Este multiplicador tiene su origen en los vectores de trabajo verticalmente integrados de Pasinetti (1973) y su cálculo lleva implícita la hipótesis de que existe una relación lineal entre el empleo de cada sector y el valor de su producción.

El multiplicador de empleo de cada sector (6) (Pasinetti, 1986) vendrá determinado por:

$$E_j = \sum_{i=1}^n W_{n+1} m_{ij} \quad (6)$$

siendo m_{ij} el elemento ij de la matriz M_a obtenida partir de la MCS, y

$$W_{n+1} = Y^{ei} / X_i \quad (7)$$

donde Y^{ei} es el empleo generado en el sector i , y donde X_i es el output total del sector i .

Así, teniendo en cuenta tal relación, se puede determinar los efectos en el empleo de un determinado sector económico derivados de las variaciones en su producción. Por tanto, los sectores con un mayor valor del multiplicador de empleo son aquellos que generan más empleo al recibir una inyección exógena de renta. Observando la evolución de este indicador, se puede comprobar si, ante un eventual cambio en la estructura de la economía, la composición sectorial del empleo sigue, o no, la misma dinámica de comportamiento.

Es de conveniencia aclarar dos cuestiones sobre el empleo, la generación de empleo que se produce en una economía ante un shock exógeno sobre un determinado sector, puede descomponerse en efecto directo, que recoge el empleo creado directamente en el sector afectado, y efecto indirecto, que recoge el empleo creado en los sectores con los que éste mantiene encadenamientos, de forma analítica señalar que una vez usado el multiplicador de empleo en la matriz se que obtiene el empleo directo a partir de la diagonal principal (que representa al mismo sector en filas y

columnas), la suma del resto de la columna da el empleo indirecto cuando hay un shock exógeno en de ese sector.

3. RESULTADOS DEL MODELO

La MCS Andalucía 2016 está formada por 81 cuentas que representan las ramas de actividad. De estas 81 ramas de actividad aparecen denominadas en el Cuadro 2 aquellas que se ajustan a lo citado anteriormente y que en este trabajo se denominan “sectores potencialmente verdes”.

CUADRO 2
RAMAS DE ACTIVIDAD DE LA MCS ANDALUCÍA 2016

1	Agricultura, ganadería y caza	11	Otras industrias alimenticias. Tabaco
2	Silvicultura y explotación forestal	12	Fabricación de bebidas
3	Pesca y acuicultura	13	Industria textil, confección de prendas de vestir, industria del cuero y del calzado
5	Procesado y conservación de carne y elaboración de productos cárnicos	14	Industria de la madera y del corcho
6	Procesado y conservación de pescados, crustáceos y moluscos	15	Industria del papel
7	Preparación y conservación de frutas y hortalizas	33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo
8	Fabricación de grasas y aceites	35.1	Producción, transporte y distribución de energía eléctrica
9	Fabricación de productos lácteos	37/39	Recogida y tratamiento de aguas residuales; recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización; actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos
10	Fabricación de productos de molinería, de panadería y de pastas alimenticias		

Fuente: Elaboración propia a partir de Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (2020).

Se aplicará la metodología de análisis anteriormente descrita y considerando como endógenas las cuentas relativas a los factores primarios, el sector privado y las ramas de actividad. Una vez obtenida dicha matriz, se puede diferenciar dentro de ella los distintos bloques o submatrices, en función de las cuentas incorporadas en el conjunto de las cuentas endógenas, y realizar una interpretación, elemento a elemento, de cada una de ellas.

Para poder cumplir con los objetivos del trabajo se calcularán las capacidades de absorción y difusión e identificar su capacidad para crear “empleos potencialmente verdes”, se debe obtener sus coeficientes de absorción y difusión y sus multiplicadores del empleo (Cardenete y López, 2015: 13-14).

3.1 Análisis de los “sectores potencialmente verdes” de la economía andaluza en términos de eficiencia económica

En primer lugar, se ha calculado los multiplicadores contables de la matriz MCS Andalucía 2016, para luego determinar los coeficientes de absorción y de difusión de las cuentas sectoriales y, a partir de ahí, obtener los coeficientes de absorción normalizados de Rasmussen (sensibilidad de la dispersión) y los coeficientes de difusión normalizados de Rasmussen (poder de dispersión) y poder clasificar los “sectores potencialmente verdes” en función de ello, tal y como que se recoge en el Cuadro 3.

Del Cuadro 3 se puede deducir que de los sectores seleccionados los presentan fuertes encadenamientos hacia atrás y son, por tanto, sectores impulsores y claves de la economía, por lo que cualquier estímulo exógeno sobre ellos, tendrá un gran impacto sobre la demanda agregada interna de la economía andaluza. Dichos sectores son: Reparación e instalación de maquinaria y equipo; producción, transporte y distribución de energía eléctrica; fabricación de grasas y aceites; y la agricultura, ganadería y caza.

Especial atención merece el sector de la industria alimentaria (que engloba a las ramas que van desde la número 5 a la 10), no sólo por su sensibilidad de la dispersión, sino también por su coeficientes de difusión, dado que dentro de dichas ramas predominan los sectores bases y también uno clave dentro de la economía andaluza con fuertes encadenamientos hacia atrás y hacia adelante. De hecho, la industria alimentaria es la principal industria manufacturera andaluza por valor agregado.

CUADRO 3
CLASIFICACIÓN DE LOS “SECTORES POTENCIALMENTE VERDES” DE LA ECONOMÍA ANDALUZA

	Coefficientes de absorción	Coefficientes de difusión	Tipo de sector productivo
Agricultura, ganadería y caza	0,856	2,141	Impulsor
Silvicultura y explotación forestal	1,115	0,913	Base
Pesca y acuicultura	1,001	0,699	Base
Procesado y conservación de carne y elaboración de productos cárnicos	1,216	0,803	Base
Procesado y conservación de pescados, crustáceos y moluscos	0,983	0,696	Independiente
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	1,251	0,765	Base
Fabricación de grasas y aceites	1,568	1,079	Clave
Fabricación de productos lácteos	1,216	0,753	Base
Fabricación de productos de molinería, de panadería y de pastas alimenticias	1,064	0,806	Base
Otras industrias alimenticias. Tabaco	1,188	0,858	Base
Fabricación de bebidas	1,117	0,776	Base
Industria textil, confección de prendas de vestir, industria del cuero y del calzado	0,853	0,757	Independiente
Industria de la madera y del corcho	1,101	0,956	Base
Industria del papel	1,071	0,889	Base
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	1,004	1,460	Clave
Producción, transporte y distribución de energía eléctrica	1,217	2,361	Clave
Recogida y tratamiento de aguas residuales; recogida, tratamiento y eliminación de residuos, etc	0,902	0,817	Independiente

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Análisis de los “sectores potencialmente verdes” de la economía andaluza en términos de eficiencia social

Igualmente se puede calcular los multiplicadores de empleo de la economía andaluza, que nos indican el efecto expansivo que tienen los shocks de demanda final sobre el empleo; es decir, el grado de sensibilidad a la

demanda de cada sector en términos de empleo o, lo que es lo mismo, el número de empleos que se pueden crear en Andalucía por cada millón de euros inyectados en cada uno de los sectores (López Álvarez, 2015: 43-44). Los multiplicadores de empleo de los "sectores potencialmente verde" en Andalucía se recogen en el Cuadro 4.

CUADRO 4
MULTIPLICADORES DE EMPLEO DE LOS "SECTORES
POTENCIALMENTE VERDES" DE LA ECONOMÍA ANDALUZA

	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Efecto total
Agricultura, ganadería y caza	16,63	1,86	18,48
Silvicultura y explotación forestal	20,44	4,28	24,71
Pesca y acuicultura	8,63	3,96	12,58
Procesado y conservación de carne y elaboración de productos cárnicos	3,05	8,25	11,31
Procesado y conservación de pescados, crustáceos y moluscos	1,84	3,83	5,66
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	2,84	9,58	12,42
Fabricación de grasas y aceites	1,40	12,27	13,67
Fabricación de productos lácteos	1,25	8,74	9,99
Fabricación de productos de molinería, de panadería y de pastas alimenticias	7,58	4,51	12,09
Otras industrias alimenticias. Tabaco	1,32	7,60	8,91
Fabricación de bebidas	1,80	5,66	7,46
Industria textil, confección de prendas de vestir, industria del cuero y del calzado	2,55	1,93	4,47
Industria de la madera y del corcho	6,21	4,85	11,07
Industria del papel	2,03	4,78	6,81
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	7,75	8,53	16,28
Producción, transporte y distribución de energía eléctrica	0,72	3,73	4,45
Recogida y tratamiento de aguas residuales; recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización; actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos	12,17	9,62	21,56
Promedio nacional	9,04	3,81	12,85

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta estos datos, se puede agrupar los diecisiete “sectores potencialmente verdes” en tres grupos según su capacidad de creación de empleo, directo, indirecto y total, ante cambios en la demanda.

Los sectores en los que se generan empleo por encima de la media en la economía andaluza como consecuencia directa sobre los mismos de un estímulo exógeno serían, por orden de mayor a menor efecto directo, la silvicultura, el agua, la agricultura y la ganadería. Se trata de cuatro sectores con una baja intensidad de capital y una escasa incorporación de nuevas tecnologías que puedan aumentar la productividad del trabajo, por lo que todo estímulo exógeno que genere un aumento de la producción en estos sectores irá acompañado de un importante aumento del empleo en los mismos, además del sector de recogida y tratamiento de aguas residuales; recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización; actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos.

En segundo lugar, se tienen los sectores en los que se genera empleo por encima de la media de todos los sectores de la economía andaluza como consecuencia indirecta sobre los mismos de un estímulo exógeno, que serían todos los “sectores potencialmente verdes”, salvo la agricultura, la industria textil y el transporte/distribución de energía; por orden de mayor a menor efecto indirecto serían: Las ramas que pertenecen al sector de la industria alimentaria, la recogida y tratamiento de aguas residuales, la reparación de equipos, la industria maderera, la ganadería, la industria papelera y la pesca. La mayor parte del efecto indirecto de generación de empleo de estos sectores se realiza en el comercio, el hospedaje y la restauración, en el transporte y las comunicaciones, en otros servicios y en la administración pública; esto se debe a que dichos sectores requieren del concurso de determinados servicios para que sus productos lleguen a los consumidores o a los importadores extranjeros en las condiciones demandadas por éstos; y al tratarse de servicios, en muchos casos estancados, requieren de gran cantidad de mano de obra por cada unidad de producto final. Aunque en el caso de la industria alimentaria también destaca la relevancia del efecto indirecto sobre el empleo en la agricultura.

Y los sectores que generan un efecto total por encima de la media de todos los sectores de la economía andaluza serían, por orden de mayor a menor efecto total: la silvicultura (24,71), la recogida y tratamiento de aguas residuales (21,79), agricultura, ganadería y pesca (18,48), reparación e instalación de maquinaria y equipo (16,28), dentro de la industria alimentaria

la fabricación de grasas y aceites (13,67) y la industria maderera (11,07). Estos datos indican que, si por cada millón de euros estímulo exógeno en la economía andaluza se crean como media casi de 13 empleos de media, cuando ese millón de euros se destina a estimular la silvicultura se genera en el conjunto de la economía casi 25 nuevos empleos.

Si se considera sólo los efectos totales sobre el empleo, en una estrategia de fomento del "empleo verde" se debiera dar prioridad a estos últimos sectores indicados con estímulos externos mediante medidas de política económica.

4. CONCLUSIONES

Dados los resultados obtenidos en nuestro análisis, se puede afirmar que los diecisiete "sectores potencialmente verdes" seleccionados presentan similitudes en cuanto a la sensibilidad de su dispersión y su poder de dispersión. En cuanto a la sensibilidad de su dispersión se muestra que únicamente dos de los diecisiete sectores seleccionados tienen sensibilidades inferiores a la unidad, la silvicultura y la agricultura. Mientras que si nos fijamos en el poder de dispersión se puede apreciar como once de los diecisiete sectores seleccionados tienen poderes inferiores a la unidad, y únicamente la industria alimentaria estaría por encima de la unidad. Así, de los diecisiete "sectores potencialmente verdes", sólo la industria alimentaria es un sector clave con fuertes encadenamientos hacia atrás y hacia adelante, mientras que los sectores de la ganadería, la industria maderera, la industria papelera, la bioenergía, la pesca, la industria textil, la industria química, la industria bioquímica y el agua son sectores impulsores; siendo la silvicultura y la agricultura sectores independientes.

Por tanto, los "sectores potencialmente verdes", por cuanto sectores clave e impulsores cuyo estímulo generaría mayores impactos económicos en Andalucía serían la industria alimentaria (sector clave), la ganadería, la industria maderera, la industria papelera, la bioenergía, la pesca, la industria textil, la industria química, la industria bioquímica y el agua son sectores impulsores (sectores impulsores). Así, atendiendo a criterios de eficiencia económica, estos diez sectores serían los que deberían ser estimulados de manera prioritaria en una estrategia de fomento de la economía verde en Andalucía.

Sin embargo, cuando se consideran criterios de eficiencia social, como puede ser la capacidad de creación de empleos verdes, los sectores prioritarios de la citada estrategia debieran ser los que tienen una mayor capacidad de creación de empleo (efecto total superior a la media de todos los sectores de la economía andaluza); es decir, la silvicultura, el agua, la ganadería, la agricultura, la industria maderera y la pesca.

Por tanto, cuando se combinan los criterios de eficiencia económica de los estímulos con los criterios de eficiencia social de los mismos, los diecisiete sectores potencialmente verdes seleccionados debieran de ser objeto de estímulo por parte de los responsables políticos en una estrategia de fomento de la economía verde y del empleo verde en Andalucía. No obstante, esta conclusión a la que se llega aplicando criterios técnico-cuantitativos de eficiencia económica y social requiere de una serie de matizaciones importantes.

Si lo que se pretende con las políticas de estímulo económico es transformar la estructura productiva andaluza para hacerla más verde sin renunciar al crecimiento económico, ni a la creación de empleo, dichos estímulos deben tener un carácter cualitativo (focalización del estímulo) que responda a también criterios de eficacia ambiental, condicionado la recepción de los mismos al cumplimiento de determinados requisitos.

Así, en el caso de la agricultura, los estímulos debieran estar focalizados en el subsector de la agricultura ecológica, que utiliza menos agua de riego por Ha, evita los agroquímicos y excluye a las variedades vegetales transgénicas. Criterios similares debieran aplicarse a los estímulos de la ganadería, focalizándolos en el subsector de la ganadería ecológica, que evita la estabulación y la alimentación procesada para los animales, excluye las variedades animales transgénicas y demanda insumos de la agricultura ecológica para la alimentación de los animales. E igualmente debiera suceder con la silvicultura, focalizando el estímulo en el subsector de la silvicultura ecológica, que evita el riego y el uso de variedades vegetales transgénicas, e incluso exógenas al territorio, y acomoda el ritmo de la tala de árboles al ritmo de regeneración de los bosques talados. El caso de la pesca merece una especial atención por su carácter de actividad extractiva de recursos naturales del mar; en este caso el estímulo debiera centrarse en el fomento de la acuicultura ecológica (al estilo de la ganadería ecológica), más que en el fomento de la pesca propiamente dicha (salvo en los casos de caladeros con una sobrepoblación de especies).

Por lo que se refiere a la industria alimentaria el estímulo debiera estar condicionado a que dicha industria demande productos de la agricultura, la ganadería y la acuicultura ecológicas y a que renuncie a la utilización de productos transgénicos de origen animal o vegetal, así como a la utilización de embases de plástico (por su elevado impacto ambiental) y potencie la reutilización de sus propios embases (preferentemente de vidrio y de metal) recuperándolos en los puntos de venta (en una estrategia de economía circular). Mientras que en el caso de la industria textil sólo debieran estimularse las actividades que utilicen materias primas procedentes de la agricultura y la ganadería ecológicas y que tengan mecanismos de reciclaje de prendas usadas (en una estrategia de economía circular) para convertirlas en nuevos insumos para nuevos productos textiles (habitualmente de menor calidad) y que eviten la utilización de materias primas derivadas del petróleo, de la caza o de la agricultura y la ganadería no ecológica.

En el caso de la industria maderera, el estímulo debiera estar condicionado al uso de madera procedente de la silvicultura ecológica y que garantice que sus residuos son utilizados como insumos para la industria papelera (celulosa) y para la bioenergía (biomasa) (en una estrategia de economía circular). Así, los estímulos a la industria papelera debieran estar condicionados al uso de la celulosa derivada de la madera de obtenida de la silvicultura ecológica y, sobre todo, concentrado en la producción de papel reciclado antes que en la producción de papel blanco (en una estrategia de economía circular), sin olvidar el fomento de los criterios técnicos que reduzcan el impacto de contaminación del aire de su proceso productivo.

Con la industria química debiera suceder algo similar, focalizando los estímulos en el fomento del reciclaje de plásticos, para convertir uno de los residuos más contaminantes del planeta en un nuevo insumo para otras actividades productivas (en una estrategia de economía circular). Mientras que en el caso de la industria bioquímica el estímulo debiera focalizarse en el fomento de la producción se embases y embalajes biodegradables (alternativos al plástico) (igualmente en una estrategia de economía circular).

Por lo que se refiere al sector de la bioenergía, sólo debieran estimularse las actividades de producción de biomasa, biodiesel y bioetanol cuyos insumos procedan de residuos (restos de poda o de la industria maderera) (también en una estrategia de economía circular) o de productos de escasa utilidad para el consumo humano de extracción sostenible (como las algas), evitando competir con la agricultura para la alimentación por el uso del suelo y

del agua a la hora de generar los insumos de su proceso productivo. Mientras que en el sector del agua (abastecimiento y saneamiento), sería deseable el fomento de la utilización de los residuos de las plantas depuradoras en la elaboración de compostajes y abonos (en una estrategia de economía circular) y el impulso de la creación de filtros verdes de carácter doméstico y comunitario, condicionando, por tanto, el estímulo a dichas actuaciones.

No obstante, una estrategia del fomento de la economía verde y del empleo verdes no se agota en los “sectores potencialmente verdes” que se ha identificado y analizado en este documento, si no que debiera ir más allá con el fomento de la producción de energía procedente de fuentes renovables, de la producción de vehículos eléctricos y solares, de la bioconstrucción, del turismo sostenible, de los transportes de larga distancia alternativos al avión y al barco (como por ejemplo el ferrocarril eléctrico que no utiliza combustibles derivados del petróleo), del reciclaje de vidrios y metales, de la reparación y el arrendamiento de enseres e inmuebles, así como determinadas actividades de la administración pública tales la gestión ambiental, la salud preventiva y la educación ambiental, esta última es clave para un aumento de la sostenibilidad, señalar que según el trabajo de Benito y Romera (2020) que la inversión educativa y en I+D como porcentaje del PIB regional.

BIBLIOGRAFÍA

- BATTAGLIA, M., CERRINI, E., & ANNESI, N. (2018): "Can environmental agreements represent an opportunity for green jobs? Evidence from two Italian experiences". *Journal of Cleaner Production*, 175, 257-266.
- BENITO, M., & ROMERA, R. (2020). ¿Cantidad o calidad de la educación? Un análisis por Comunidades Autónomas. *Revista de Estudios Regionales*, 3, 43-78.
- CAI, W., WANG, C., CHEN, J., & WANG, S. (2011): "Green economy and green jobs: myth or reality? The case of China's power generation sector". *Energy*, 36(10), 5994-6003.
- CAMPOY-MUÑOZ, P., CARDENETE, M. A., & DELGADO, M. C. (2017): "Economic impact assessment of food waste reduction on European countries through social accounting matrices". *Resources, Conservation and Recycling*, 122, 202-209.
- CAMPOY-MUÑOZ, M. P., CARDENETE, M. A., & DELGADO, M. C. (2017). Impacto Económico de una reducción del IRPF en Andalucía a través de un Modelo de Equilibrio General Aplicado. *Revista de Estudios Regionales*, (108), 79-99..
- CARDENETE, M. A. & LÓPEZ, R. (2015): "Análisis del sector aeronáutico en Andalucía y Sevilla". *Economía Industrial*, 398, 155-166.
- CARDENETE, M. A., CONGREGADO E., DE MIGUEL F. J., & PÉREZ J. (2000): "Análisis comparativo de las economías andaluza y extremeña a través de sus MCS". *Estudios de Economía Aplicada*, 15, 47-74.
- CARDENETE, M. A., FUENTES, P., MAINAR, A., & RODRÍGUEZ, C. (2015): "Análisis y explotación mediante modelos económicos multisectoriales de la MCS de Andalucía para 2008". *Regional and Sectorial Economic Studies*, 15(1), 153-168.
- CASARES, E. R., GARCÍA-SALAZAR, M. G., & SOBARZO, H. (2017): "Las Matrices de Contabilidad Social como base de datos y soporte de modelos multisectoriales". *EconoQuantum*, 141, 119-142.
- CESERE, G. & MAZZANTI, M. (2017): "Green jobs and eco-innovations in European SMEs". *Resource and Energy Economics*, 49, 86-98.
- CHAPA, J. & ORTEGA, A. (2017): "Carbon tax effects on the poor: A SAM-based approach". *Environmental Research Letters* 12(9):094021.
- CHENOWETH, J., ANDERSON, A. R., KUMAR, P., HUNT, W. F., CHIMBWANDIRA, S. J., & MOORE, T. L. (2018): "The interrelationship of green infrastructure and natural capital". *Land Use Policy*, 75, 137-144.
- CONNOLLY, K., ALLAN, G. J., & MCINTYRE, S. G. (2016): "The evolution of green jobs in Scotland: a hybrid approach". *Energy Policy*, 88, 355-360.
- CONSOLI, D., MARIN, G., MARZUCCHI, A., & VONA, F. (2016): "Do green jobs differ from non-green jobs in terms of skills and human capital? ". *Research Policy*, 45(5), 1046-1060.
- D'AMATO, D., DROSTE, N., ALLEN, B., KETTUNEN, M., LÄHTINEN, K., KORHONEN, J., LESKINEN, P., MATTHIES, B. D., & TOPPINEN, A. (2017): "Green, Circular, Bio economy: A comparative analysis of three sustainability avenues". *Journal Cleaner Production*, 168, 716-734.
- DECHEZLEPRÉTRE, A. & SATO, M. (2014): *The Impacts of Environmental Regulations on Competitiveness. Policy Brief*. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment and The London School of Economics: London.
- EUROPEAN NETWORK FOR RURAL DEVELOPMENT (2017): "Transition to the green economy". *EU Rural Review*, 23, 4-8.

- EUROPEAN COMMISSION (2011): Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050. Bruselas: Comisión Europea.
- EUROPEAN COMMISSION (2012): *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*. Bruselas: Comisión Europea.
- EUROPEAN COMMISSION (2014): *Iniciativa de Empleo Verde. Aprovechar el potencial de creación de empleo de la Economía Verde*. Bruselas: Comisión Europea.
- EUROPEAN COMMISSION (2019): Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Implementation of the Circular Economy Action Plan. COM(2019) 190 final. Brussels.
- FUENTES, P. D. & MAINAR, A. J. (2015): "Impacto económico y en el empleo de la Economía Social en España. Un análisis multisectorial". *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 83, 63-81.
- HERRÁN, C. (2012): *El camino hacia una economía verde*. Proyecto Energía y Clima de la Fundación Friedrich Ebert – FES, México, DF.
- HESS, D. J., QUAN, D. M., SKAGGS, R. & SUDIBJO, M. (2018): "Local matters: Political opportunities, spatial scale, and support for green jobs policies". *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 26. 158-170.
- HOEKSTRA, R. (2010): *A complete database of peer-reviewed articles on environmentally extended input– output analysis*. 18th International Input-Output Conference, Sydney.
- HUGHES, G. (2011): *The Myth of Green Jobs*. The Global Warming Policy Foundation, London.
- INSTITUTO DE ESTADÍSTICA Y CARTOGRAFÍA DE ANDALUCÍA (2020): Marco Input-Output de Andalucía 2016.
- JIMÉNEZ HERRERO, L. M. (2010): *Informe empleo verde en una economía sostenible*. Observatorio de la Sostenibilidad de España y Fundación Biodiversidad, Madrid.
- KAHN, M. E. & MANSUR, E. T. (2013): "Do local energy prices and regulation affect the geographic concentration of employment? ". *Journal Public Economics*, 101(C), 105–114.
- LAIBACH, N. BÖRNER, J., & BRÖRING, S. (2019): "Exploring the future of the bioeconomy: An expert-based scoping study examining key enabling technology fields with potential to foster the transition toward a bio-based economy". *Technology in Society*.
- LEONTIEF, W. (1936): "Quantitative Input-Output relations in the economic system of the United States". *Review of Economics and Statistics*, 18, 105-125.
- LOISEAU, E., SAIKKU, L., ANTIKAINEN, R., DROSTE, N., HANSJÜRGENS-PITKANEN, K., LESKINEN, P., KUIKMAN, P. & THOMSEN, M. (2016): "Green economy and related concepts". *Journal Cleaner Production*, 139, 361–371.
- LÓPEZ ÁLVAREZ, J. M. (2015): *Análisis del cambio estructural de la economía andaluza a través de instrumentos de modelización multisectorial* [PhD Dissertation]. Pablo de Olavide University, Seville (Spain).
- MAHNKOPF, B. (2014): "Desigualdad social o giro a economía verde: respuesta adecuada para la crisis época del capitalismo". *Revista Mundo Siglo XXI*, 34, 23-36.
- MAINAR, A. J., FUENTES, P. D. & FERRARI, E. (2017): "The role of bioeconomy sectors and natural resources in EU economies: A social accounting matrix-based analysis approach". *Sustainability*, 9(12), 1-13.
- MAINAR, A. PHILIPPIDIS, G. & SANJUAN, A. I. (2017): "Analysis of structural patterns in highly disaggregated bioeconomy sectors by EU Member States using SAM/IO multipliers". EUR 28591. JRC Technical Reports. European Commission. *Joint Research Centre*.

- MALTHUS, T. R. (1798): *An Essay on the Principle of Population*. Electronic Scholarly Publishing Project, London.
- MEADOWS, D. H., MEADOWS, D. L., RANDERS, J. & BEHRENS, W. (1972): *The Limits to Growth*. Potomac Associates, Washington, DC.
- MEI-MEI, X., QIAO-MEI, L. & WANG, C. (2019): "Price transmission mechanism and socio-economic effect of carbon pricing in Beijing: A two-region social accounting matrix analysis". *Journal of Cleaner Production*, 211, 134-145.
- MORRIS, A. P., BOGART, W. T., DORCHAK, A., & MEINERS, R. E. (2009): "Green Jobs Myths". Illinois Law & Economics Research Paper No. LE09-001. *Case Legal Studies Research Paper*, 09-15.
- MULATU, A. & WOSSINK, A. (2014): "Environmental Regulation and Location of Industrialized Agricultural Production in Europe". *Land Economics*, 90(3), 509-537.
- MÜLLER, M., PÉREZ-DOMÍNGUEZ, I. & GAY, S. H. (2009): "Construction of Social Accounting Matrices for the EU27 with a disaggregated agricultural sector (AgroSAM)". *JRC Scientific and Technical Reports*.
- PASINETTI, L. (1973): "The notion of vertical integration in economic analysis". *Metroeconomica*, 25, 1-29.
- PASINETTI, L. (1986): *Theory of value: A source of alternative paradigms in Economic Analysis*. In: M. Baranzini & R. Scazzieri (eds.), *Foundations of Economics. Structures of Inquiry and Economic Theory*. Basil Blackwell, Oxford, 409-431.
- PEARCE, D., MARKANDYA, A. & BARBIER, E. (1989): *Blueprint for Green Economy*. Earthscan, New York.
- PEARCE, D., & TURNER, R. K. (1990): *Economics of natural resources and the environment*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- PIOTROWSKI, S., CARUS, M. & CARREZ D. (2016): "European Bioeconomy in Figures (2008 –2015)". *Bio Based Industries Consortium*, Brussels.
- QUESNAY, F. (1758): *Tableau Economique*. British Economic Association, London.
- RASMUSSEN, P. (1956): *Studies in Intersectorial Relations*. North-Holland, Amsterdam.
- RONZON, T. PIOTROWSKI, S., CARUS, M. & CARREZ D. (2017): "A systematic approach to understanding and quantifying the EU's bioeconomy". *Bio-Based and Applied Economics* 6(1).
- SATO, M. (2014): "Embodied carbon in trade: A survey of the empirical literature". *Journal of Economic Surveys*, 28, 831-861
- SIMON, J. L. & KAHN, H. (1984): *The Resourceful Earth: A Response to Global 2000*. Basil Blackwell, New York.
- SOZA, S. & RAMOS, C. (2005): "Replanteamiento del análisis estructural a partir del análisis factorial. Una aplicación a las economías europeas". *Estudios de Economía Aplicada*, 23(2), 363-384.
- STONE, R. (1962): *A Social Accounting Matrix for 1960*. A Programme for Growth. Chapman and Hall, London.
- SU, B. & ANG, B. W. (2012): "Structural decomposition analysis applied to energy and emissions: Some methodological developments". *Energy Economics*, 34, 177-188.
- UNAY-GAILHARDA, I. & BOJNECB, S. (2019): "The impact of green economy measures on rural employment: Green jobs in farms". *Journal of Cleaner Production*, (208, 541-551.
- WEI, M., PATADIA, S. & KAMMEN, D. M. (2010): "Putting renewable and energy efficiency to work: how many jobs can the clean energy industry generate in the US?". *Energy Policy*. 38(2), 919-932.

- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987): *Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford.
- YI, H. (2013): "Clean energy policies and green jobs: an evaluation of green jobs in US metropolitan areas". *Energy Policy*, 56, 644-652.
- YINGZHU L., BIN S., & DASGUPTA, S. (2018): "Structural path analysis of India's carbon emissions using input-output and social accounting matrix frameworks". *Energy Economics*, 76, 457-469.