



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA APLICADA III



TESIS DOCTORAL

EMPLEO VERDE EN ESPAÑA Y ANDALUCÍA: ANÁLISIS DESCRIPTIVO, UNA APROXIMACIÓN CON MODELACIÓN MULTISECTORIAL.

Doctorando: D. Omar Chaban García.

Dirección: D. José Valles Ferrer, D. Alfredo Mainar Causapé

Departamento de Economía Aplicada III.

Clasificación JEL: C51, C52, C53, C67, D57, E24, O13, J23, R23.

Palabras claves: Empleo verde, Modelo SAM, Mercado laboral, Creación de empleo, Economía española.

Resumen

Desde el ámbito internacional y la Unión Europea, se está haciendo énfasis de que el modelo económico del siglo XXI debe girar en torno a la economía verde. Esta tesis doctoral trata sobre el mercado laboral relacionándolo con dicha economía verde, que es aquella que agrupa el respeto con el medioambiente y la lucha contra las desigualdades sociales. Cabe señalar que si el modelo actual de economía de mercado respetara al entorno, incluyera entre sus costes el impacto medio ambiental y fuera siempre en favor del bienestar social, el presente trabajo de investigación no sería necesario. Sin embargo, la realidad es que el deterioro medio ambiental ha crecido década tras década, hasta la actualidad, y que la situación económica de las familias está tendiendo a una pérdida de capacidad adquisitiva. En el presente trabajo, se pretende arrojar algo de luz sobre lo que supondría un mayor interés por el medio ambiente y el bienestar social en la planificación de las políticas económicas, centrándose en el mercado laboral. Dado que España, como nación, y Andalucía, como región, soportan las tasas de desempleo más altas de la Unión Europea, nuestro principal objetivo es analizar mediante matrices de modelación multisectorial cuál sería la situación del mercado laboral si se apostara por sectores que tienen altas posibilidades de ser enverdecidos. De tal forma, se busca poner en valor las aportaciones de organismos internacionales que apuestan por la economía verde a través del análisis de la creación de empleo en el escenario nacional y en la comunidad andaluza.

Palabras clave: Empleo verde, Modelo SAM, Mercado laboral, Creación de empleo, Economía española.

Abstract

International organizations and the European Union's latest reports emphasize that the economic model of the 21st century must revolve around green economy. This doctoral thesis deals with the labor market in relation to the mentioned green economy, which combines respect for the environment and the fight against social inequalities. It is noteworthy that if the current model of market economy respected the environment, included environmental impact among its costs and was always in favor of more social welfare, the present study would not be necessary. However, the reality shows that the environmental deterioration has grown decade after decade to the present, and that there is a trend towards loss of purchasing power in the economic situation of many families. The present work aims to shed some light on the results that would produce a greater interest in environmental and social matters while planning the economic policies, especially in the labor market. Given that Spain, as a nation, and Andalusia, as a region, endure the highest unemployment rates in the European Union, our main objective is to use multisectorial modeling matrices to analyze what the situation of the labor market would be if priority were given to sectors that have high possibilities of becoming "greener". In this way, this doctoral thesis aspires to value the contributions of international organizations that bet on green economy through the analysis of job creation in the Spanish and the Andalusian territories.

Keywords: Green employment, SAM Model, Labor market, Job creation, Spanish economy.

Índice

Resumen	3
Palabras clave: Empleo verde, Modelo SAM, Mercado laboral, Creación de empleo, Economía española.	3
Abstract.....	4
Índice	6
Resumen de tablas	8
Resumen de gráficos y mapas	10
Acrónimos	11
Presentación de esta tesis doctoral	13
Estructura de la tesis doctoral.	16
Los objetivos de esta investigación.....	21
Agradecimientos.....	22
CAPÍTULO I: ECONOMÍA VERDE	24
1.1. Introducción a la economía verde.....	25
1.2. Crecimiento, sostenibilidad y economía verde.....	28
1.2.1. Crecimiento y obsolescencia programada.	29
1.2.2. Límites del crecimiento.....	32
1.3. El crecimiento de la economía verde.....	36
1.4. Empleo verde.....	41
1.5. Europa: hacia una economía hipocarbónica competitiva	47
CAPÍTULO II: MERCADO DE TRABAJO Y SECTORIZACIÓN DE LA ECONOMÍA VERDE ESPAÑOLA Y ANDALUZA	53
2.1. Introducción.....	54
2.2. Situación del mercado de trabajo español y andaluz.....	56
2.3. Importancia de los sectores verdes a nivel europeo	63
2.4. Análisis de situación de los sectores verdes	67
2.4.1. Agricultura, ganadería e industria agroalimentaria.....	67
2.4.2. Sector de energías renovables.....	79
2.4.3. Gestión de residuos	91
2.4.4. Sector textil	96
2.4.5. Sector del papel y derivados	98

2.4.6. Sector Industria basada en los bosques.....	102
2.4.7. Industria química y plástica	106
2.4.8. Industria farmacéutica.....	108
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE SECTORES CLAVE A TRAVÉS DE MATRICES DE CONTABILIDAD SOCIAL.....	111
3.1. Introducción.....	112
3.2. Tablas <i>input-output</i>	113
3.3. Modelos de tablas <i>input-output</i>	117
3.4. Análisis del efecto multiplicador	121
3.5. Matriz de Contabilidad Social	123
3.5.1. Sectores clave de Rasmussen.....	126
3.5.3. Descomposición de multiplicadores	129
3.5.4. Multiplicadores de empleo.....	131
CAPÍTULO IV: LA ECONOMÍA VERDE A TRAVÉS DE MATRICES DE CONTABILIDAD SOCIAL.....	133
4.1 Introducción.....	134
4.2 Análisis del efecto multiplicador en los sectores verdes	138
4.2 Sectores clave de Rasmussen.	141
4.3 Descomposición de multiplicadores	144
4.4 Multiplicadores de empleo	146
4.5 Análisis del caso la Comunidad Autónoma de Andalucía	148
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	151
Bibliografía.....	166

Resumen de tablas

Tabla 1. Sectores priorizados por la Iniciativa para la Economía Verde.

Tabla 2. Evolución de las actividades del sector ambiental a nivel internacional.

Tabla 3. Objetivo de reducción de CO₂ por sectores.

Tabla 4. Pilares de la hoja de ruta para el 2050 de la UE.

Tabla 5. Volumen de negocio en la UE bioeconomía, 2013.

Tabla 6. El empleo en la bioeconomía de la UE, 2013.

Tabla 7. Superficie cultivada en España por CC. AA. y porcentaje dedicado a cultivos ecológicos, 2012.

Tabla 8. División de la superficie ecológica cultivada en Andalucía y porcentaje del total, 2015.

Tabla 9. Superficie y producción ecológica, comparación porcentual con la agricultura convencional, 2013 en Andalucía.

Tabla 10. Empleos en energías renovables por tecnologías a nivel nacional.

Tabla 11. Nichos de mercados dentro de las energías renovables.

Tabla 12. Datos generales potencia eléctrica renovable en Andalucía (MW) (31/12/2015)

Tabla 13. Origen del combustible para la producción de biomasa sólida, 2013.

Tabla 14. Desglose del potencial por tipo de biomasa en Andalucía.

Tabla 15. Estimación de la generación de empleo (personas/año).

Tabla 16. Silvicultura e Industria Forestal: VAB y Empleo en Andalucía

Tabla 17. Resumen en tres bloques de la TIO.

Tabla 18. Resumen de la información que proporciona la TIO.

Tabla 19. Funciones que determinan la TIO.

Tabla 20. Clasificación de sectores por sus relaciones con otros sectores.

Tabla 21. Clasificación sectores claves.

Tabla 22. Relaciones de cuentas de la MCS España 2010

Tabla 23. Efecto absorción y efecto arrastre

Tabla 24. Clasificación de Rasmussen y Jones de los sectores verdes analizados

Tabla 25. Descomposición de los multiplicadores de los sectores verdes

Tabla 26. Multiplicadores de empleos (España 2010), resumen de sectores verdes analizados.

Tabla 27. Multiplicadores de empleos (Andalucía), resumen de sectores verdes analizados.

Resumen de gráficos y mapas

Gráfico 1. Los empleos verdes en España por comunidad autónoma.

Gráfico 2: Tasa de paro España/Andalucía. III trimestre 2014 (%)

Gráfico 3: Desempleo juvenil en Andalucía entre 2006-2014, III trimestre 2014.

Gráfico 4. Factores explicativos del aumento del paro en Andalucía en la crisis.

Gráfico 5: Evolución de la superficie ecológica cultivada en España 2000-2014. Miles de hectáreas.

Gráfico 6. Peso del segmento ecológico en el mercado total de alimentación.

Gráfico 7. Puestos de trabajo en energías renovables de la Comunidad Autónoma.

Gráfico 8. Distribución por actividad del empleo asociado al sector renovable, 2012

Gráfico 9. Cantidad de residuos generados en España, per cápita.

Gráfico 10. El empleo en la gestión de residuos de la Comunidad Autónoma.

Gráfico 11. Empleo rural directo e indirecto en las plantaciones de pino y eucalipto para papel en España.

Gráfico 12: Media Anual de asalariados en el sector químico 2007-2015, miles de empleados.

Gráfico 13: Relaciones básicas de la tabla *input-output*

Mapa 1. Municipios que tienen la consideración de municipios de carácter forestal.

Acrónimos

CAPDER: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural

CKA: Curva de Kuznets Ambiental

CSI: Confederación Sindical Internacional

EGSS: *Environmental Goods and Services Sector*

EOI: Escuela de Organización Industrial

EPA: Encuesta de Población Activa

EREP: Plataforma Europea para la Eficiencia de los Recursos

FED: Reserva Federal (Estados Unidos)

ICEX: Instituto de Comercio Exterior (España)

IDAE: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (España)

IEA: *International Energy Agency* (Estados Unidos)

IFAPA: Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera

ILO: *International Labour Organization*

INE: Instituto Nacional de Estadística (España)

MAGRAMA: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

MCS: Matriz de Contabilidad Social

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

OIE: Organización Internacional de Empresarios

OIT: Organización Internacional del Trabajo

ONU: Organización de Naciones Unidas

PAM: Plantas Aromáticas y Medicinales

PIB: Producto Interior Bruto

PIMA: Planes de Impulso al Medio Ambiente.

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

RCDE: Régimen de Comercio de Derechos de Emisión

SAM: *Social Accounting Matrix*

SDDR: Sistema de Depósito, Devolución y Retorno de envases de bebidas

SEAE: Sociedad Española de Agricultura Ecológica

SIPEA: Sistema de la Información de la Producción Ecológica en Andalucía

TIO: Tablas *Inputs-Outputs*

UE: Unión Europea

Presentación de esta tesis doctoral

Para mí es un placer presentar esta tesis doctoral, perteneciente al programa de Doctorado *Metodología, Técnicas y Análisis de Desarrollo Regional* adscrito al Departamento de Economía Aplicada III de la Universidad de Sevilla. Varias son las motivaciones que me han llevado a realizar esta investigación: desde un punto de vista profesional, me resultan relevantes las cuestiones sociales que tienen carácter económico, como forma de poner la ciencia económica al servicio de los ciudadanos; desde un punto de vista personal, pertenezco a esta generación de ciudadanos que nos hemos encontrado en la tesitura de tener que emigrar para poder trabajar, lo que me lleva a identificar el desempleo como uno de los principales problemas de la sociedad española. El contexto socioeconómico actual, tras una crisis larga cuyos efectos aún persisten, justifica realizar estudios sobre caracterización del mercado laboral, teniendo en cuenta el problema estructural del mercado de trabajo español y, más concretamente, andaluz. Resulta interesante analizar, dentro de lo posible, las posibilidades que puede dar impulsar un cambio hacia una economía con mayor diversidad de alternativas y oportunidades económicas, sociales y ambientales. Los problemas ambientales es otro de los problemas que se deben afrontar en el siglo XXI, un problema global que cada vez tiene mayor cabida en la agenda internacional. Por los motivos expuestos, me siento interesado en realizar una investigación sobre el mercado laboral, uniéndolo con el problema medioambiental global.

Por lo tanto, desde este trabajo de investigación, buscamos afrontar el problema existente con el desempleo a nivel nacional y autonómico a través de las oportunidades que se pueden generar a partir de un modelo de economía verde; si tenemos en cuenta la definición de dicho término, publicado en la resolución final de la Conferencia sobre el Desarrollo Sostenible de 2012, donde se engloba el uso de la economía verde dentro del contexto del desarrollo sostenible como la erradicación de la pobreza, abre un horizonte donde se unen los objetivos económico, medioambiental y social. Teniendo en cuenta la precarización del mercado laboral y que las altas tasas de desempleo han conllevado un aumento en las tasas de desigualdad y empobrecimiento (Lorenzo, 2009; Espín, 2015;

Echeves, 2017), el modelo de economía verde afronta retos comunes para nuestra economía.

Dentro del marco de países que forman la Unión Europea (UE) encontramos la Estrategia UE para 2020, y su reafirmación en la Hoja de Ruta de la UE para 2050, donde el objetivo es conseguir una economía hipocarbónica. Como señala la Estrategia Europa 2020, la salida de la crisis debería ser el punto de entrada en una nueva economía social de mercado sostenible, más inteligente y más respetuosa del medio ambiente, en la que nuestra prosperidad reposará en la innovación y en una mejor utilización de los recursos, y cuyo principal motor será el conocimiento (Comisión Europea, 2010b, p. 3), cabe destacar que el avance tecnológico es clave para el hacer sostenible el modelo económico.

Claramente, cambiar los patrones actuales de crecimiento, los hábitos de consumo, la tecnología y las infraestructuras es un proyecto a largo plazo. Las estrategias de crecimiento verde deben ser lo bastante flexibles como para aprovechar las nuevas tecnologías y la gestión eficientes de los recursos, pasando a ser claves en la política económica; hará falta amoldar la regulación que a día de hoy no se relaciona con una agenda verde. La mayor utilización de los impuestos relacionados con el medio ambiente puede jugar un papel importante en la reforma fiscal orientada al crecimiento sostenible, ayudando a una descarga impositiva sobre las rentas corporativas y personales, y aumentando la fiscalidad para las formas de producción que no respeten el entorno. En todos los casos, las decisiones de política sobre el modelo económico deben ser tomadas con un horizonte temporal amplio, debido a que los patrones de crecimiento y cambio tecnológico tienden a formarse uno a partir del otro.

Así, en el presente trabajo, ante una situación y perspectivas favorables para promover una transformación hacia una economía sostenible, se plantea el análisis de los sectores económicos tradicionales relacionados con el medio ambiente en España, así como la incidencia de otros sectores que son potencialmente generadores de nuevos yacimientos de empleo verde y actividades sostenibles. Dichos nuevos yacimientos de empleo no pueden ser suficientemente cuantificados, en la medida que no existen datos oficiales ni encuestas que puedan cubrir el vacío de datos, lo que nos llevó a una revisión de la

literatura, investigaciones e informes para intentar cubrir dichas lagunas. Algunos informes giran en torno a la idea de transformación profunda del sistema productivo hacia una economía verde, a nivel nacional e internacional, y son referencias clave para conocer la naturaleza e impacto del empleo verde, las ocupaciones y actividades que lo conforman. Dejando fuera referentes de sobra conocidos, como el informe *The limits to growth* (1972) o el *Informe Brundtland* (1989), destacamos estos estudios:

1. Fundación Entorno: El informe *Empleo y Formación en el sector del medio ambiente en España* (2000) ofrece un panorama de la situación del empleo en el sector medioambiental español en el cambio de siglo, así como su evolución y las previsiones de crecimiento en años posteriores.

2. Organización Internacional del Trabajo (OIT): *Empleos Verdes: Hacia el Trabajo Decente en un Mundo Sostenible y con Bajas Emisiones de Carbono*. Este estudio, desarrollado en 2008, es el primero a nivel internacional que apuesta por el desarrollo del empleo verde, centrandó la atención en una serie de actividades económicas especialmente contaminantes, en medidas pro-ambientales y en la contribución de los empleos verdes al crecimiento económico.

3. Servicio Público de Empleo Estatal: *Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo*. Realizado en 2008, este estudio se concentra en elaborar una propuesta de ocupaciones medioambientales, teniendo en cuenta las transformaciones que han tenido lugar en el entorno y las posibles ocupaciones emergentes en el nuevo escenario medioambiental.

4. Instituto Nacional de las Cualificaciones (INCUAL): define una serie de ocupaciones medioambientales dentro del *Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales* (CNCP), publicado por primera vez en 2004, si bien se han realizado varias modificaciones hasta incluir un total de 407 ocupaciones profesionales.

5. Instituto Mediterráneo por el Desarrollo Sostenible (IMEDES): su análisis queda reflejado en su *Guía de ocupaciones medioambientales*, publicada en 2009.

6. Fundación Biodiversidad: *Empleo Verde en una economía sostenible* (2009). Este estudio aporta al análisis del empleo en los sectores de la economía verde, una proyección sobre otros sectores potencialmente reconvertibles en sectores de actividades sostenibles.

7. Escuela de Organización Industrial (EOI): *Green Jobs: Empleo Verde en España 2010*, publicado en 2011, constituye un análisis con unas perspectivas de las posibilidades de los diferentes subsectores.

Siendo consciente de las limitaciones siempre existentes en las ciencias sociales, y aun siendo más consecuente con lo que supone un cambio hacia una economía verde (desde la forma de crear indicadores hasta romper con paradigmas sobre los costes y beneficios), estoy convencido de que este estudio puede representar un primer paso para futuras investigaciones. Las posibilidades existentes y por venir, así como el respeto a nuestro entorno, hacen que la economía verde pueda colaborar de forma activa en solucionar el gran problema existente en nuestro mercado laboral.

Estructura de la tesis doctoral.

Al intentar desarrollar el análisis sobre la situación del empleo verde en España, han existido diferentes dificultades, siendo la principal la falta de datos específicos sobre actividades sostenibles dentro de los diferentes sectores. Para subsanar estas dificultades, la elaboración de la presente tesis doctoral se ha ido articulando en cuatro capítulos que sustentan la relevancia del estudio, según lo indicado anteriormente.

Antes de exponer la estructura del presente trabajo, se definirá qué se entiende como empleo verde. Según la OCDE, el empleo verde engloba “todas aquellas actividades destinadas a prevenir, minimizar y corregir los daños ambientales provocados por la acción humana” (PNUMA, 2010). Por tanto, el empleo verde se considera una actividad económica que respeta los principios de sostenibilidad, y, además, el empleo verde reúne un concepto más que es el de empleo decente.

El primer capítulo se centra en el concepto de “economía verde” teniendo en cuenta que es un concepto relativamente nuevo. Desde el punto de vista de este trabajo, la aparición de dicha forma de ver la economía crea dos situaciones que se intentan aclarar en este capítulo. En primer lugar, definir qué es economía verde y en qué se diferencia de la economía tradicional, y, en segundo lugar, pensar cómo convive este concepto con el de “desarrollo sostenible”, que nació anteriormente. Por otra parte, bien es cierto que, desde diferentes foros, existe una crítica directa a la economía verde, tanto por líneas de pensamiento que no apoyan un cambio en la forma de ver y hacer economía como por líneas que ven poco creíbles y/o insuficientes las acciones y compromisos que se toman en las conferencias internacionales.

Para tratar el crecimiento desde el punto de vista de la economía verde, resultó de interés comenzar tratando lo conocido como “obsolescencia programada”, con el motivo de analizar la forma de concebir el consumo desde una perspectiva diferente y, si cabe, en nuestra opinión mucho más constructiva para justificar la relevancia del trabajo. Además trata directamente la llamada “economía circular” que pone en uso productos que podrían haber sido previamente considerados como residuos. Dicha economía complementa a la economía verde dado que ésta va más allá e incorpora aspectos como la dimensión social y la resiliencia de los ecosistemas. Tras este punto se pasa a tratar los límites del crecimiento en base al informe encargado por el Club de Roma en 1972, donde se concluye con la afirmación de que el uso de recursos y la generación de desechos por parte del ser humano han superado las tasas sostenibles; desde una visión ortodoxa, la relación entre crecimiento y el deterioro del medio ambiente es compleja, ya que uno de los pilares del crecimiento económico ha sido la sobreexplotación de recursos naturales, sin cuantificar el deterioro medio ambiental y social que se produce y que perdura en generaciones futuras. Sin embargo, desde una economía verde, el crecimiento supone el fomento del desarrollo económico asegurando la sustentabilidad de los bienes naturales. Para lograrlo, se debe catalizar inversión e innovación para que haya un crecimiento sostenido; desde un punto de vista puramente económico, detalles como los aumentos que está suponiendo en los costes sustituir el capital físico por capital natural, así como la incertidumbre ante problemas ambientales no previsibles, generan una externalidad positiva al mercado. El

crecimiento verde se cimienta sobre: productividad (mayor eficiencia en el uso de los recursos y los bienes naturales, que aumentarían la productividad), innovación (para lo que se necesitan estímulos por parte de las políticas públicas y las condiciones de un marco de referencia que den paso a nuevas maneras de crear valor abordando los problemas ambientales) y nuevos mercados (aumento y/o creación de nuevos mercados alentando la demanda de bienes, servicios y tecnologías verdes), así como confianza y estabilidad, que siempre son necesarias.

Tras tratar el crecimiento se torna la mirada hacia el mercado laboral desde la óptica de la economía verde. El PNUMA (2008, p.18) define el empleo verde como “un trabajo decente en un mundo sostenible y con bajas emisiones en carbono”. El análisis de informes de organismos internacionales como la UE, la OCDE y la OIT, entre otros, coincide en las posibilidades que crea en el mercado laboral el acercamiento a una economía sostenible. Dentro del contexto nacional, la pertenencia a la UE marca el rumbo de las políticas públicas de los Estados. Con la estrategia “Europa 2020 para un crecimiento inteligente” y la “Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050”, la Comisión Europea apuesta por enverdecer la economía, con el objetivo de realizar la transición hacia una sociedad con bajas emisiones de carbono. Por otra parte, se ve en esta transición un impulso real a la economía europea, gracias al desarrollo de tecnologías limpias y energías con emisiones de carbono muy bajas o nulas, fomentando el crecimiento y el empleo. Dicha hoja de ruta es una aclaración práctica sobre la propuesta de la OCDE en cuanto a la economía verde tratada en la evolución de las propuestas de las Cumbres de La Tierra ya realizadas. Para la Comisión Europea, todos los Estados miembros que aún no lo hayan hecho deberían diseñar lo antes posible su hoja de ruta nacional hacia una economía baja en carbono.

El segundo capítulo se centra en primer lugar en la situación actual de la economía española y del mercado de trabajo nacional. Posteriormente, se analizan los diferentes sectores de empleo para identificar los que tengan características suficientes para ser encuadrados entre los sectores verdes o con posibilidades reales de reverdecimiento de su actividad. Para justificar el motivo de dicho enfoque en el mercado de trabajo, es imprescindible conocer la realidad vivida en España desde la crisis de 2007 así como el

efecto que ha tenido en el mercado laboral español en comparación con el europeo, el efecto que ha tenido en el mercado laboral juvenil y los sectores donde se ha destruido empleo. La relevancia de esta investigación gana peso ante el hecho de que, para salir de la recesión, se ha precarizado el mercado laboral dentro de una sociedad donde las desigualdades han crecido de forma espectacular; un indicador de desigualdad que nos aporta el INE es a este título el Índice de Gini, que lleva aumentando desde 2007. Se justifica pues tener en cuenta la economía verde como forma de crear riqueza de una forma más respetuosa con el medio ambiente y más equitativa socialmente.

Con vistas a la selección de los sectores que serán objeto de estudio, se analizarán diferentes puntos de vista, aunque se haya preferido usar la clasificación realizada por la Comisión Europea por dos motivos. El primero es la consideración de seguir la senda marcada desde Europa, dado que las estrategias nacionales nacen de las europeas. En segundo lugar, la falta de fuentes y datos sobre gran parte de los sectores analizados hace que una selección propia de los sectores no haya sido viable. Los sectores analizados en este trabajo son: agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, industria alimentaria, industria textil, industria maderera, bioenergía y bioquímica. Se debe de considerar que, a nivel europeo, aquellos sectores verdes más intensivos en capital humano no son los más productivos, ya que están orientados al sector primario, con más del 75 % del empleo verde de la Unión Europea centrado en la producción de productos alimenticios e industria agroalimentaria. Una vez seleccionados los sectores de estudio, hemos recopilado la información más relevante de cada uno de ellos a nivel nacional y autonómico, con especial énfasis en la agricultura como sector clave a nivel nacional y sobre todo autonómico.

El tercer capítulo se centra en la modelización multisectorial, con el deseo de obtener una mayor comprensión sobre la naturaleza y realidad que subyacen en la economía andaluza y española en el mercado de trabajo, en particular en el empleo verde. Para ello, se analizará la composición y características de la economía nacional a través de modelos multisectoriales basados en la metodología derivada del análisis de tablas *input-output* (TIO) (Leontief, 1936), que contienen flujos de relaciones interindustriales sobre las que se desarrolló un cuerpo metodológico organizado. También se toma en cuenta su evolución hacia las matrices de contabilidad social (MCS) o su expresión anglosajona *Social*

Accounting Matrix (SAM) (Stone, 1962), más completas y precisa en cuanto a la información que contienen, empleadas a día de hoy en la modelización y aplicación metodológica por su la riqueza informativa y por la ampliación de la capacidad de computación que ofrecen los medios tecnológicos. Este trabajo se apoyará en la Matriz de Contabilidad Social para España para el 2010 recogida de Mainar-Causapé, Philippidis, Sanjuán, (2017), y en este capítulo se abordará en este capítulo los procedimientos metodológicos encaminados a obtener los datos de empleos de sectores verdes y su evolución, considerando aquellas relaciones más relevantes y con mayor impacto en la economía a nivel sectorial en aras de obtener sólidos elementos y resultados en el capítulo siguiente.

Por lo tanto en el cuarto capítulo, se procederá al análisis del empleo en los sectores verdes a través de la SAM. El objetivo de la investigación en esta parte es argumentar, desde la creación de empleo y la mejora de la calidad de éste, el apoyo de incluir la sostenibilidad dentro del modelo económico, siendo susceptible la toma de decisiones en materias de política económica. Para analizar estos sectores, se abordará el análisis de sectores clave, desde metodologías de corte tradicional (Rasmussen, 1956), y los métodos de extracción, alternativa a los métodos clásicos, que tienen sus orígenes en Paelinck, De Caebel y Delgueldre (1965). Para conocer de forma más precisa el mecanismo a través del cual el proceso multiplicador sucede, se realiza la descomposición de multiplicadores -pioneros en este análisis fueron los trabajos de Stone (1978)-, y los multiplicadores de empleo que nos dan la información sobre el efecto expansivo de shocks de demanda final.

A modo de síntesis, en definitiva la estructura de esta tesis doctoral presenta en primer lugar el encuadre del concepto de “economía verde” como un enfoque a añadir para el modelo económico y así conseguir la sostenibilidad, señalando las diferencias con la visión ortodoxa en la economía; posteriormente, se expone el contexto económico y sus efectos sociales, así como la situación de los sectores a analizar. Una vez que se encuentra definido el modelo económico y el contexto social y económico para estudiar, se pasa a explicar la metodología a usar y se analizan los sectores dentro de la economía española para, por último, poder sacar las conclusiones pertinentes en base a los objetivos marcados.

Los objetivos de esta investigación

Derivado del contexto en el que se encuentra la población española en cuanto a la situación y las posibles mejoras que puede suponer una orientación verde hacia la economía, se han formulado los siguientes objetivos generales y específicos:

Objetivo general: Verificar si una evolución hacia la economía verde tendrá un impacto reseñable en el empleo y, a partir de los resultados, proponer líneas de política económica.

Objetivo específico: identificar las características que hacen que la economía verde sea un modelo diferenciador en la economía.

Objetivo específico: identificar los sectores que formarán parte del estudio así como analizar su situación a nivel nacional y andaluz.

Objetivo específico: elaborar un análisis formalizado de la estructura económica a través de un primer modelo multisectorial, pretendiéndose estimar el impacto sobre la economía de evolución hacia un modelo de crecimiento económico inspirado en la economía verde.

Agradecimientos

Las primeras palabras de agradecimiento se las quiero dedicar a mis padres, Carmen y Omar, cualquier frase se queda pequeña para todo lo que habéis hecho por mí, y por supuesto para mi abuela Esperanza cuya presencia es una alegría cada día. Por supuesto que otro lugar especial es para ti, el mejor ejemplo que he tenido estos últimos años: gracias Anne, sin tu modelo y tu apoyo habría sido imposible cumplir el camino. En mi camino de doctorando, he pasado por muchas etapas diferentes, pero sabía que culminaría esta etapa, aun cuando parecía que el camino quería que me desviara. Por ello, por la inmensa satisfacción que produce culminar un trabajo de esta naturaleza, no sólo es necesario, sino también hermoso y al mismo tiempo gratificante recordar y agradecer no sólo a mi familia, sino a todos aquellos que lo han hecho posible.

Agradezco al Departamento de Economía Aplicada III de la Universidad de Sevilla, por haberme permitido cursar mis estudios de doctorado y poder presentar esta tesis doctoral. Muy especialmente, doy las gracias a mi director de tesis, el Profesor Dr. José Vallés Ferrer, Catedrático de Política Económica, de la Universidad de Sevilla, quien desde mi época de alumno de la licenciatura siempre tuvo su puerta abierta para asesorarme, dándome mi espacio y mi tiempo, alentándome o reprendiéndome, pero siempre con la vista puesta en culminar este trabajo. Mi agradecimiento hacia él no está exento de admiración. Me hubiera sido difícil encontrar un mejor director. Al igual que a mi tutor el Dr. Alfredo Mainar Causapé, sin quien hubiera sido imposible realizar esta tesis, su apoyo en el último año ha sido fundamental, y sabiendo el esfuerzo que ha realizado.

Posteriormente, querría dar las gracias a las personas que he conocido en Chile, en el proyecto *Coquimbo Emprende*, y en Colombia, en mi experiencia en la Corporación Universitaria del Caribe. Residiendo en estos países estuve durante año y medio durante este doctorado, descubrí una realidad nueva y me ayudó a conocerme mejor.

Y finalmente gracias a todos los amigos y amigas que me habéis apoyado, todos los momentos compartidos, buenos y malos aunque la mayoría han sido buenos, han ayudado

a que esta cabeza a veces inconsciente haya llegado hasta aquí. Prefiero no hacer una lista de nombres, estáis todos los que os alegráis por esto.

CAPÍTULO I: ECONOMÍA VERDE

1.1. Introducción a la economía verde

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (en adelante, PNUMA), la economía verde se define como:

Un sistema de actividades económicas relacionadas con la producción, distribución y consumo de bienes y servicios que resulta en mejoras del bienestar humano en el largo plazo, sin, al mismo tiempo, exponer las generaciones futuras a riesgos ambientales y escasez ecológicas significativas. (PNUMA, 2011)

La Organización de Naciones Unidas (en adelante, ONU) definió la economía verde como sigue en la XVII Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (PNUMA, 2010, p. 3):

Una Economía Verde es caracterizada por un substancial aumento de las inversiones en sectores verdes, apoyadas por reformas políticas que sean instrumentales para esto. Estas inversiones ofrecen un mecanismo para la reingeniería de los negocios, de la infraestructura, de las instituciones y la adopción de procesos de producción y consumo sostenible. Dicha reingeniería conduce a una mayor participación de los sectores verdes en el PIB, más y decentes empleos verdes, menor uso de energía y materiales en la producción, menor generación de desechos y contaminación y emisiones de gases de efecto invernadero muchas más bajas.

Por lo tanto, la economía verde engloba tanto un cambio en los patrones de producción como en los de consumo.

Podemos entender la economía verde como aquella que incorpora al modo de producción actual variables medioambientales y sociales, lo que no supone que esté directamente en contra de las ideas de libre mercado o de crecimiento. Podríamos decir que su propósito es generar un entorno económico que consigue disminuir las emisiones de carbono, potenciar la eficiencia de los recursos y fomentar una economía socialmente inclusiva. Por lo tanto,

no estamos hablando de un modelo que limite el crecimiento y, por consiguiente, merme los niveles de vida. Y es en esta perspectiva que se enmarca la presente investigación, ya que la incorporación de variables medioambientales y sociales en distintas actividades abren oportunidades de nuevos negocios y mercados, generando beneficios a las empresas y consiguiendo mejoras en su posición competitiva, rompiendo la creencia de que la inversión en medio ambiente no genera beneficios. En la actualidad, el desempleo es el mayor problema en España a nivel nacional y autonómico, y éste es el motivo por el cual centraremos nuestro trabajo en esta variable.

A pesar de que el concepto de “economía verde” no es reciente, fue introducido oficialmente de forma global cuando la Asamblea General de las Naciones Unidas decidió organizar la Conferencia sobre el Desarrollo Sostenible en 2012, en la ciudad de Rio de Janeiro (Brasil), con el objetivo de:

“obtener un compromiso político renovado en favor del desarrollo sostenible, evaluando los avances logrados hasta el momento y las lagunas que aún persisten en la aplicación de los resultados de las principales cumbres en materia de desarrollo sostenible y haciendo frente a las nuevas dificultades que están surgiendo” (PNUMA, 2010, p. 3), quedando recogido en el documento final de dicha conferencia, que sienta las bases para la preparación sobre la Conferencia sobre el Desarrollo Sostenible de 2012. El objetivo de dicha resolución engloba tanto el uso de la economía verde dentro del contexto del desarrollo sostenible como la erradicación de la pobreza, lo que supone un objetivo económico medioambiental y social.

Bajo estas ideas, la economía verde tiene efectos que mejoran la equidad en la sociedad, además de reducir significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas. El concepto de “economía verde” no sustituye al de “desarrollo sostenible”, sino que es un camino para alcanzarlo. Dicho camino concreto no es igual para todos los países o regiones, dependiendo de la situación económica, social y geográfica en la que se encuentren. Para solucionar la sobreexplotación de los recursos naturales y sus consecuencias, es necesario comprender la importancia de los bienes y servicios que nos

ofrece la naturaleza, y el hecho de encontrarnos en una dinámica de mercado que no ha incorporado los costes que suponen para la sociedad el no asegurar que la naturaleza pueda seguir proporcionando dichos bienes y servicios (PNUMA, 2011, p. 4).

Es de tener en cuenta que desde la naturaleza de la acumulación capitalista, es políticamente viable evadir los retos acerca del actual modo de producción, de los procesos de extracción, del precio de las materias primas, donde la lucha por precios competitivos es argumento suficiente para comportamientos explotadores, y se evade la dicotomía sobre lo privado y lo público sobre todo lo referente al medio ambiente. Existen ya diferentes argumentos que defienden el “crecimiento verde”, a partir de la posibilidad de asociar el crecimiento del PIB del consumo de materias primas y de las emisiones de gases invernadero, como veremos en el próximo apartado.

No es menos cierto que para llevar a cabo una reconversión económica que nos aproxime a la realidad de una economía verde, es necesario que discutamos algunos principios básicos de organización social. Entre otros, destacamos los que describe Mahnkopf (2014, pp. 34-35):

1. Los fines y objetivos políticos deben dar prioridad a la equidad social y protección medio ambiental deben por encima del funcionamiento del mercado. Requiere impulsarse un debate público respecto de lo que debe ser adjudicado al mercado y lo que debe ser controlado por planeación social.
2. El bienestar común debe ser el principio para la toma de decisiones políticas, a pesar de que en ocasiones contradiga a la eficiencia económica.
3. Bienes comunes como el agua, el aire, y la tierra deben ser preservados y protegidos, lo que requiere la estricta penalización por el uso excesivo de los bienes globales, llegando si fuera necesario a la nacionalización.
4. El comercio global debe ser minimizado, mientras que la regionalización económica,

basada en la complementariedad y la solidaridad, necesita respaldo, por lo que las economías locales deben ser estimuladas.

5. Los mercados financieros deben ser reestructurados con el objetivo de brindar servicios a la economía real, y requieren el control de los mercados más importantes: el precio del dinero (tasas de interés), el precio de las divisas (tasas de cambio) y el precio de la energía y los alimentos a nivel regional, nacional e internacional.

6. Debe establecerse una política de descarbonización a través de todos los departamentos políticos y abordarse en toda clase de nuevas leyes que se implementen.

Muchos de los puntos citados pueden conllevar un amplio debate. Sin embargo, cabe destacar que los dos objetivos principales de la economía verde, que son la protección del medio ambiente y la mejora del bienestar de las personas, están íntimamente relacionados con cada uno de dichas puntualizaciones de Mahnkopf. Como ya abordaremos a lo largo de este capítulo, si bien la Unión Europea se ha fijado como objetivo para 2020 una economía hipocarbónica competitiva, es necesario destacar que estas propuestas deben ser llevadas a cabo a nivel mundial, ya que el sistema capitalista se han expandido alrededor del mundo. Los daños ambientales vinculados con la crisis ecológica aumentan las desigualdades alrededor del planeta. Pero a diferencia de cualquier crisis del capitalismo, la crisis ecológica no proporciona vencedores ni vencidos, y probablemente tampoco posibilidades rápidas de recuperación o estímulos como ocurre en la economía.

1.2. Crecimiento, sostenibilidad y economía verde

El concepto de economía verde se fundamenta en el de sostenibilidad, a su vez estrechamente relacionado con el concepto general de “crecimiento”. Pensar el crecimiento conlleva que estudiemos en este apartado otro término particularmente relevante: el de “obsolescencia programada”, que como indicaremos más adelante añade dentro del ámbito de la economía verde la economía circular.

1.2.1. Crecimiento y obsolescencia programada.

Se denomina “obsolescencia programada” u “obsolescencia planificada” a la programación del fin de la vida útil de un producto o servicio, de modo tal que tras un período de tiempo calculado de antemano por el fabricante o por la empresa durante la fase de diseño de dicho producto o servicio, éste se torne obsoleto, no funcional, inútil o inservible. La bombilla eléctrica fue uno de los primeros artículos sobre los que se impuso esta idea. Un cartel de fabricantes autodenominado “Phoebus” sancionaba con duras multas a los fabricantes de bombillas que superaran la vida útil de 1.000 horas, cuando se podían fabricar con una duración diez veces mayor. En 1929, una prestigiosa revista de publicidad, *Printer's*, afirmaba que: "un artículo que no se desgasta es una tragedia para los negocios" (Dannoritzer, 2011). Se desarrollaron varios teoremas y el inversor inmobiliario Bernard London (1933) propuso la obsolescencia programada como receta para salir de la depresión que siguió al crack del 1929: la idea de productos que debían dejar de funcionar en un tiempo determinado era ideal para seguir produciendo y consumiendo.

Aunque las tesis de London no se aplicaron, en los años cincuenta, Brooks Stevens, uno de los principales teóricos de la obsolescencia programada, contraponía el modelo europeo (fabricar productos para toda la vida) con el modelo estadounidense (personas insatisfechas con el producto con el que han disfrutado, que sienten la necesidad de cambiar). Brooks Stevens venía a decir que la felicidad se consigue a través del consumo ilimitado y que ello sienta las bases de la sociedad de consumo. Podemos decir que seducía a los consumidores con la idea de poner de moda la renovación de productos, por lo que ya no se consume para satisfacer necesidades, sino que se crea una perpetua insatisfacción que hace que aumente la frecuencia de las compras, tal y como lo refleja el documental de Cosima Dannoritzer, *Comprar, tirar, comprar*. Frente a la obligatoriedad del concepto de London, se pasa a la idea de libertad, felicidad y accesibilidad universal que da Brooks.

El paso de un sistema capitalista tradicional se ha teorizado como “postfordismo” y permite entender la evolución de las relaciones económicas actuales, como explica Stephen Hill.

Hill (1988) citaba una serie de cambios, en concreto tres, para entender la nueva etapa del capitalismo: el establecimiento del crédito para el consumo, la constitución del marketing de la obsolescencia, y la diferenciación marginal de los bienes de consumo. La base de la economía del crecimiento indefinido no está en la creatividad tecnológica, sino en la percepción subjetiva de la finitud temporal de los artículos que consumimos. Lejos de ser una cultura ambiental, nuestra actual cultura es la cultura de la despreocupación y del descuido.

La idea de no reparar, tirar y volver a comprar es impensable en algunos países del hemisferio sur, donde tirar el producto es la última opción; es donde la “economía circular” nace por necesidad vital. Las consecuencias ambientales pueden verificarse en nuestros estercoleros municipales, depósitos de llantas usadas, chatarrerías o en la deforestación. Hoy en día y bajo la apelación de “ciclo de vida del producto”, se educa sobre obsolescencia programada en escuelas de economía y diseño, en lugares que quizás también se impartan cursos de desarrollo sostenible o turismo ecológico. Únicamente hay que ver la cantidad de basura y el olor que provoca cuando en una de nuestras grandes ciudades se produce una huelga del recogido de basuras.

Se ve claramente la importancia de pensar la obsolescencia programada y los sistemas actuales de producción en el marco de una reflexión sobre el concepto de sostenibilidad. En este sentido, Jorge Riechmann (2006) ha decidido llevar a cabo un conjunto de prácticas para incrementar la racionalidad ambiental, en el contexto de la obsolescencia programada, la biomímesis consiste en observar como la naturaleza resuelve ciertas situaciones e intentar imitarla. Propone que la mejor vía para cumplir este propósito es cerrando los ciclos de materia, consumir en función de los ciclos naturales, minimizar el transporte y aumentar la autosuficiencia local, obtener la energía del sol en sus distintas manifestaciones, potenciar una alta interconexión biológica y humana, no producir compuestos tóxicos para el entorno (también llamados “xenobióticos”), acoplar nuestra velocidad a la de los sistemas naturales, actuar desde lo colectivo y acogerse al principio de precaución.

Existen abundantes ejemplos de formas y métodos de “enverdecer” la producción, combatiendo la obsolescencia programada y minimizando el uso de recursos. William McDonough y Michael Braungart (2002) lanzaron la idea de la “reutilización” en su fábrica textil, dejando de usar productos tóxicos y quedándose con los elementos biodegradables. Desde su visión, la obsolescencia programada puede convertirse en un fenómeno positivo si en vez de residuos se produjeran nutrientes al final de la cadena. Otros empresarios, como los descendientes de la marca Phillips, que han optado por la durabilidad, fabrican una bombilla LED con una duración de 25 años. Y, como último ejemplo, existe un programa informático que “resucita” impresoras: en Internet se puede encontrar este programa, que “pone a cero” el chip-contador EEPROM-93C, causante de la obsolescencia del producto, y desbloquea la impresora.

Aunque el debate entre producir de forma duradera o deficiente parece haber sido ganado por la segunda perspectiva, aún quedan atisbos para creer en el cambio. Un claro ejemplo del porqué se debe realizar este cambio fue denunciado por el ecologista Mike Anane, que documentó como la basura informática de todo el mundo había transformado una zona entera de Ghana en un auténtico “vertedero tecnológico”. En Agbogbloshie, miles de aparatos informáticos llegan como “objetos de segunda mano”, pero la mayor parte no tienen reparación, crean destrozos ambientales y generan pobreza e insalubridad (Greenpeace, 2008). Este no es el único caso registrado: en Karachi (Pakistán), uno de los barrios más peligrosos de la ciudad también es un vertedero de productos electrónicos llegados de Europa, Dubái y Singapur. Se estima que el 70 por ciento de la basura informática del mundo va a parar a Asia. Este es uno de los resultados de la aplicación del concepto de “obsolescencia programada”, que incita a producir y consumir por encima de la sostenibilidad.

La obsolescencia programada también presenta otra vertiente de análisis, centrada en el retraso del lanzamiento de la innovación hasta que se hayan rentabilizado o al menos amortizado las inversiones necesarias para la obtención del producto anterior. Esto supone privar a los consumidores de un bien con mayores prestaciones. Se presenta un ejemplo claro de este fenómeno en el sector farmacéutico, donde se retrasa el lanzamiento de un

producto de mayor poder terapéutico hasta agotar el medicamento a sustituir por la misma empresa (Casares Ripol, 2011).

Vinculado directamente a este epígrafe haremos referencia a la “economía circular”, que es a la búsqueda de mejores oportunidades dentro de un modelo industrial que desvincule los ingresos del consumo de materias primas, se busca sustituir el concepto de “caducidad” por el de “restauración”, de tal forma que se le den usos alternativos a los desechos actuales (Ellen Macarthur Foundation, 2015, p.2.). Una economía circular busca la conservación del capital natural, la optimización del uso de recursos renovables y la minimización de los no renovables y de los riesgos del sistema, podríamos decir que esta economía está englobada dentro de la economía verde, ya que los objetivos de esta última van más allá, incorporando tanto aspectos sociales como de la resiliencia de los ecosistemas.

1.2.2. Límites del crecimiento.

En el informe *The limits to growth* (Meadows et al., 1972) -en español, *Los límites del crecimiento*-, encargado al *Massachusetts Institute of Technology* por el Club de Roma, se recogen los resultados de plantear un modelo de simulación cuyo objetivo era evaluar las posibilidades de crecimiento económico continuo de la economía mundial, por contraposición con una economía imaginaria. Los autores sostienen que el modelo simulado representa todas las relaciones importantes de la economía mundial, incluye muchas relaciones y variables endógenas.

El modelo usado en *Los límites del crecimiento* convierte la tasa de natalidad y mortalidad en variables endógenas. Aunque se supone que la mortalidad depende del nivel de provisión de servicios de salud, que a su vez depende de la disponibilidad per cápita de todas las clases de servicios. Esto a su vez afecta a la cantidad de servicios destinados a educación y planificación familiar, que a su vez afecta a la fecundidad. Del tamaño de la población dependen, también, de la demanda de productos y servicios. En el modelo mundial de esta obra, los niveles de producto industrial y servicios también son variables endógenas, existen muchas relaciones que una vez completado el modelo se

retroalimentan, y están interconectadas.

Los autores de *Los límites del crecimiento* interpretaron que el modelo actual, en caso de no haber cambios en el comportamiento humano y la tecnología, el crecimiento económico de la economía mundial llegaría a su fin en algún momento del siglo XXI y la cantidad de habitantes disminuiría. La condición para que se cumpliera ese pronóstico era que se perpetuaran las relaciones históricas entra las variables del modelo, relaciones que son un reflejo de las formas de comportamiento y de la tecnología. De hecho, una de las principales motivaciones para generar el modelo mundial fue la posibilidad de usarlo para investigar que era necesario modificar en las relaciones históricas a fin de evitar el colapso de la economía mundial; la idea es tener una herramienta para simular que sucederá.

El primer experimento de esa naturaleza abordó el problema del agotamiento de los recursos naturales. Ese experimento implicó un cambio de valores numéricos, el cambio fue duplicar el stock inicial de recursos disponibles en 1900 y compararlos con el real. Si se comparan los resultados obtenidos, debemos tener en cuenta que ante un mayor stock de recursos, su tasa de utilización aumentaría. Ante menos problemas de escasez, más se usa y más se extrae de la naturaleza. Esto provoca que la contaminación sea la diferencia más notoria de ambos ejemplos, siendo mucho mayor cuantos más recursos disponibles haya. Ante más recursos, alcanzaríamos más temprano el valor máximo de producción de alimentos, ya que la contaminación afectaría antes a dicha producción, y la población mundial disminuiría algo antes y de forma más abrupta.

Según el modelo, la escasez no lleva a un final abrupto del crecimiento: ese final estará traído por los problemas causados por la generación de desechos y contaminación. Se realizó otra simulación, la cual se presuponía que existen cantidades ilimitadas de recursos naturales y que, a finales del siglo XX, se produce un cambio tecnológico tal que los desechos generados por las actividades humanas se reducen en un cuarto. Los cambios más evidentes fueron que a partir de 1975 sucedía lo siguiente (Common y Stagl, 2008):

- El tamaño de la población se estabilizaba.

- El progreso tecnológico reducía los desechos de las actividades agrícolas e industriales un cuarto de su valor cinco años antes.
- El gusto de las personas variaba y se enfocaba más al sector servicios.
- La vida útil de las unidades de capital usadas en la producción industrial aumentaba, y a partir de 1990, el tamaño del stock capital se mantenía constante, con más inversiones asignadas a la producción agrícola.
- La tasa de erosión agrícola del suelo disminuía; esto ocurría al mantenerse la población constante y reducirse la contaminación.

El nivel estable de alimento por habitante en el mundo en el siglo XXI sería el doble que en 1970, el producto industrial por habitante habría aumentado un 50 por ciento y el producto de servicios por habitante se multiplicaría por 3. Estos tres hechos provocarían un PIB per cápita estable durante el siglo XXI. Los autores de este estudio señalan que existen limitaciones ambientales que hacen inviable un crecimiento económico indefinido. Pero el avance tecnológico factibiliza proveer a la población de un nivel digno de vida.

En todo caso, la conclusión que se saca de éstas estimaciones realizadas en 1970, es que todos los cambios se producen en 1975. Si dichos cambios se retrasan, no se conseguirá la sostenibilidad en el siglo XXI. El mensaje primordial es que el crecimiento económico global no puede continuar de forma indefinida. Sería posible satisfacer las necesidades de la población si se implantaran políticas eficaces y rápidas que tengan fines orientados para ese objetivo.

La publicación del estudio atrajo enorme interés y fue blanco de críticas por parte de los economistas neoclásicos. Para los economistas neoclásicos, el crecimiento es la solución contra la pobreza; se apoyan en el descenso de los precios de ciertos productos no renovables y en el descubrimiento de nuevos yacimientos. Por lo tanto, este estudio infirmaba que su receta contra la pobreza fuera inviable. El economista ganador del premio

Nobel de Economía Robert Solow (1974) examinó el stock de recursos no renovables para ver si estos recursos podrían durar para siempre, en base a diferentes suposiciones respecto a las posibilidades de sustitución de los productos y el resultado fue similar que el de *Los límites del crecimiento*. Sin embargo otros economistas como Beckerman, profesor de Economía en el *University College de Londres*, calificó el estudio en la lección inaugural (1972) como “palabrería sin sentido”, y al día siguiente apareció su clase de forma resumida en el periódico *The Times*. Este mismo profesor hizo posteriormente una evaluación más moderada, pero igualmente crítica (Common y Stagl, 2008).

En 1992, tres de los cuatro autores del controvertido estudio publicaron *Beyond the limits* (Meadows, Meadows y Randers, 1992) -en español, *Más allá de los límites del crecimiento*-. Hicieron modificaciones en algunas relaciones y cambiaron datos numéricos, y aunque en la estructura no se modificó el estudio anterior, se llegó a las siguientes conclusiones:

- El uso de recursos y la generación de desechos por parte del ser humano han superado las tasas sostenibles. Se necesita una reducción alta en las próximas décadas para detener el deterioro en los alimentos y otras producciones.
- El deterioro no es inevitable, aunque para detenerlo se necesitan políticas que no estén centradas en el consumo como base a la creación de riqueza, y es necesario aumentar la eficiencia de los recursos usados.
- Es más deseable construir una sociedad sostenible que una sociedad que intenta resolver los problemas cuando el daño está hecho.

En la última década, economistas neoclásicos han propuesto el argumento de que un crecimiento moderado es beneficioso para el medio ambiente. Sus argumentos se conocen como “la hipótesis de la Curva de Kuznets Ambiental” (CKA). Simón Kuznet, premio Nobel de Economía en 1971, afirmó que a medida que avanza el crecimiento económico, el daño ambiental aumenta primero, después se equilibra y, acaba disminuyendo. Planteó

la hipótesis de que la relación entre la desigualdad de los ingresos y el ingreso per cápita aumentaba, pero superado un determinado nivel, el crecimiento económico estaba acompañado de una disminución en la desigualdad. A partir de 1990, algunos economistas usaron esta teoría para hacer una relación entre el ingreso per cápita y el daño ambiental.

Se basa en que países con bajos ingresos tienden a la industrialización, lo que supone un aumento del uso energético y otros materiales. A medida que la economía crece, el sector industrial se hace más pequeño y crece el sector servicios. El argumento que se usa es que el sector de servicios usa recursos de forma menos intensiva y extraería menos del medio ambiente. Además, a medida que aumentan los ingresos por habitantes, éstos asumen gastos para mejorar la calidad ambiental. Por otra parte, un hecho que se da es que el tipo de producción que queda en los países con altos ingresos es más sofisticada y menos dañina para el medio ambiente. Sin embargo, esta hipótesis se puede usar en una economía nacional abierta, pero en una economía mundial cerrada, no existe otro mundo donde fabricar los materiales que generan más residuos, sin hablar de los problemas ambientales globales que quedarían en un segundo plano.

La relación entre crecimiento y el deterioro del medio ambiente es compleja, y depende de varias variables y de su evolución. Las más importantes son la evolución del tamaño de la población humana, el patrón de consumo (sobre todo de los países ricos) y una mezcla entre el nivel tecnológico y el uso que se haga de este, lo cual requiere inversiones públicas y privadas en I+D+i.

1.3. El crecimiento de la economía verde

En este contexto, los conceptos de “economía verde” y el consecuente “crecimiento verde”, ambos impulsados por el PNUMA y otras organizaciones de Naciones Unidas, la OCDE, el Banco Mundial, la Unión Europea, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), *think tanks* y lobbies empresariales, por lo general comparten el punto de partida de las amenazas inminentes del cambio climático y la escasez de recursos, así como el objetivo declarado de la descarbonización de la economía global. Aun así, los jugadores

clave a nivel internacional y Europeo son el PNUMA, las instituciones de Bretton Woods, la OCDE, la Comisión Europea y la Unión Europea. La asignación bruta de capital resulta totalmente inadecuada, expresándose en la presencia de una inversión demasiado pequeña en energías renovables, eficiencia energética, transporte público, agricultura sustentable, protección de los ecosistemas y la biodiversidad y conservación de la tierra y del agua. Para revertir esta tendencia hacia el impulso de una economía verde, se requieren mejores políticas públicas, que incluyan medidas regulatorias de precios, además de la protección de las tecnologías verdes en contra de la competencia feroz en el mercado (Mahnkopf, 2014, p. 29).

El avance tecnológico está llegando a tal nivel que desde hace un tiempo se habla de una nueva revolución industrial, aunque en este caso sería más conveniente llamarla revolución tecnológica. La economía verde tiene en el avance tecnológico uno de sus pilares, ya que la tecnología es capaz de crear oportunidades de negocio, mercados y empleos. Un ejemplo donde la tecnología propicia el impulso de la economía verde lo tenemos en la eficiencia hídrica y energética, aumentando la cantidad de agua disponible para beber, para la agricultura y para la industria y posibilitan un uso más eficiente de los recursos hídricos, gracias a la tecnología pueden evaluarse los recursos hídricos, la reducción de las fugas de agua, el tratamiento de las aguas residuales, la eficiencia de los servicios públicos de agua, las biotecnologías, etc. Se reduciría la huella hídrica en la mayoría de los sectores mediante el aumento de la conservación, la reutilización y el reciclaje y una mayor eficiencia; contribuyendo a la reducción de la pobreza y al desarrollo socioeconómico. Tanto en las economías desarrolladas como en las que están en vías de desarrollo, la innovación juega un papel clave en la generación de empleo, en el fortalecimiento del crecimiento productivo, el aumento de la eficiencia energética, del carbón, del agua y las materias primas, el aumento del rendimiento de los bienes y servicios, y la creación de nuevos mercados y empleos a través de la creación y difusión del conocimiento (Oficina de Naciones Unidas de apoyo al Decenio Internacional para la Acción, 2011, pp. 1-2)

El primer documento que trata el problema de no tener en cuenta las variables medioambientales es el “Informe Brundtland”, cuyo nombre hace mención a la primera

ministra noruega que, animada por las Naciones Unidas en 1983, creó una comisión independiente para examinar los problemas medioambientales y fórmulas para que la creciente población mundial pueda saciar sus necesidades básicas. El informe fue presentado ante la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1987. El mensaje que aportó es que existen dos caminos: el primero consiste en no cambiar la senda seguida hasta entonces, que no es viable porque agotaría los recursos naturales del planeta; el segundo pasa por incorporar el concepto de desarrollo sostenible, que “es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (ONU, 1987, p. 37). Ésta vía alienta a aunar esfuerzos para que las diferencias en cuanto al desarrollo de los países se reduzcan. Para ello, incorporar al desarrollo el término “sostenible” supone incorporar variables de equidad, buscando que las generaciones futuras reciban de la naturaleza lo mismo que tenemos en la actualidad.

Posteriormente al Informe Brundtland, se encuentra la obra de Pearce, Markandya y Barbier, que en 1989 publicaron *Blueprint for a Green Economy*, también conocido como el “Informe Pearce”. Fue en este trabajo donde se acuñó el término de “Economía verde”. Dicho informe fue preparado por una empresa conjunta al *International Institute for Environment and Development* y al departamento de Económica de la Universidad *College of London*, buscando la forma en que se pueden asignar elementos que valoren la contaminación, todo desde un punto de vista ortodoxo, salvo su concepto de “cantidad constante de capital natural”. Dicho concepto rompe con la visión neoclásica, incorporando una preocupación ética sobre el futuro de las próximas generaciones, ya que se trata de que, como se indica en el trabajo, “cada generación entregue a la siguiente un fondo de capital y un fondo total de recursos al menos igual del que ha recibido de la anterior” (Pearce, Markandya y Barbier, 1994, p. 48).

La economía ecológica se relaciona con la economía neoclásica, pero la última queda fuera del contexto de sostenibilidad. Efectivamente, mientras que en la economía ecológica, el objetivo es la vida y la posibilidad de que generaciones futuras disfruten de los recursos actuales, en la economía neoclásica, el objetivo es aumentar la producción de bienes y

servicios y la tasa de ganancia. La economía ecológica, en cambio, se encuentra en la interdisciplinariedad el futuro del manejo de todos los seres vivos, bajo las lógicas no clásicas. De ahí emergen la bioeconomía, el biodesarrollo, la bioética y las demás acepciones de “las bios”, en el amplio campo de las ciencias de la complejidad (Caro-Ramírez, 2016, p. 190).

Si realizamos un breve recordatorio histórico, en 1972 se celebra la Conferencia de Estocolmo. Fue una conferencia internacional convocada por la ONU, y se considera como la primera gran conferencia de la ONU sobre temas ambientales en un ámbito internacional, siendo un punto de inflexión en el desarrollo de la política internacional del medio ambiente. Tras esta primera reunión, nacen las que se vinieron a denominar “Cumbres de la Tierra”, a saber las Conferencias de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Tras Estocolmo, tuvieron lugar en Rio de Janeiro (1992), Johannesburgo (2002) y de nuevo Rio de Janeiro (2012).

En la Conferencia de Rio de 1992 aparece con fuerza la idea del “desarrollo sostenible”. Veinte años después, aparece la idea de “economía verde”, en la Conferencia de las Naciones Unidas del 2012. No debemos separar ambos términos, ya que es muy importante entender la economía verde dentro del contexto de desarrollo sostenible, que es un concepto más amplio y constituye un modelo de desarrollo global.

La economía verde se puede pues entender como un conjunto de modos de producción, donde se premia la búsqueda de maximizar la producción, tomando en consideración variables que son ignoradas a la hora de establecer un negocio, como la conservación de los recursos naturales y la erradicación de la pobreza.

Tabla 1

Sectores priorizados por la Iniciativa para la Economía Verde

A.- Protección Ambiental
1.- Protección del medio ambiente y del clima
2.- Gestión de las aguas residuales
3.- Gestión de los residuos sólidos
4.- Protección y mitigación del suelo, aguas superficiales y aguas subterráneas.
5.- Control del ruido y de las vibraciones.
6.- Protección de la biodiversidad y del paisaje
7.- Protección contra la radiación
8.- Investigación y desarrollo
9.- Otras actividades de protección al medio ambiente

B.- Gestión de Recursos
10.- Gestión del agua
11.- Gestión de los recursos forestales
12.- Gestión de la fauna y la flora salvaje
13.- Gestión de los recursos energéticos
14.- Gestión de minerales Investigación y desarrollo
15.- Otras actividades de gestión de recursos naturales

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Eurostat (2016).

Una variación en el modelo económico que nos lleve a un modelo sostenible requiere una reforma de las políticas públicas, que lleve a crear un nuevo panorama de incentivos a la economía que respete el entorno. Se busca que esta reforma aumente las inversiones públicas y privadas en sectores verdes, es decir, en aquellos sectores económicos que pueden reducir los riesgos ambientales y la escasez de recursos (Serrano y Martín, 2011, p. 7). Por lo tanto, se incentiva a invertir en aquellos sectores intensivos en capital natural y en sectores eficientes en recurso y energía, es decir que hagan menor uso del capital natural agotable. Desde un punto de vista económico, se ha clasificado por el PNUMA de forma general sectores concretos donde es posible una transición, tal y como se puede apreciar en la Tabla 1 que figura a anteriormente.

Sin embargo, si seguimos el marco de indicadores de Naciones Unidas, se reconocen tres grupos de factores principales para evaluar los avances en la transición hacia una economía verde (PNUMA, 2011, p. 15):

- a) Medición de inversiones, empleo y sectores verdes.
- b) Desacoplamiento de los impactos y eficiencia en el uso de los recursos.
- c) Indicadores de progreso hacia el desarrollo sostenible.

Dentro de la teoría del pensamiento económico y siguiendo el hilo de Francisco José Higón, de la Universidad de Valencia, el desarrollo sostenible muestra dos visiones (Higón Tamarit, 1999, p. 9). La primera visión sigue la corriente neoclásica, y dentro de esta encontramos dos perspectivas: una opina que los modelos de crecimiento óptimo ya tienen en cuenta la problemática de la equidad y los límites físicos del crecimiento (por lo tanto para ellos el concepto de desarrollo sostenible carece de valor); la otra, renovadora y conocida como la de los “economistas ambientalistas” -en referencia a David Pearce y su grupo de investigadores del *Centre for Social and Economic Research on the Global Environment* (CSERGE)-, defiende el concepto de desarrollo sostenible de una manera más suave y manejable. La segunda visión descrita por Higón Tamarit sigue una corriente heterodoxa donde predomina el contenido ético, filosófico y moral. Usa planteamientos comprensivos que, a veces, se alejan del análisis económico, ya que desde este punto de vista la economía es un subsistema de un sistema mayor como es el medio ambiente. Tanto los ambientalistas como los heterodoxos tienen el objetivo común de la sostenibilidad, pero con posturas diferentes sobre el modelo de desarrollo.

1.4. Empleo verde

Tras el análisis llevado a cabo en los apartados anteriores, no es difícil encuadrar el Empleo Verde como aquel que reduce el impacto ambiental de empresas y sectores económicos hasta alcanzar niveles más sostenibles, además de implicar la gradualidad lograrlo incidiendo en hacer variaciones en el modelo económico. No se trata de provocar una

pugna entre futuros empleos verdes y los empleos actuales, sino de generar nuevos empleos más sustentables y “enverdecer” los existentes. Según el informe *Empleos verdes: hacia un trabajo decente en un mundo sostenible y con bajas emisiones en carbono* (PNUMA, 2008, p. 18), el enverdecer la economía supone una inversión intensiva en trabajo, y por tanto tiende a generar más empleo por unidad de capital. Son empleos en su mayoría no deslocalizables, por lo que favorecen la reactivación económica de zonas deprimidas. De ahí que una zona como Andalucía, donde el desempleo es el primer problema social de la ciudadanía, no pueda dejar de ver en el empleo verde una posibilidad de generar riqueza duradera a largo plazo. Por lo tanto, basándonos en publicaciones de la Subdirección General de Análisis, Prospectiva y Coordinación (MAGRAMA, 2013, pp. 1-2), entendemos el empleo verde como un concepto dinámico, vinculado con procesos de innovación y tecnología con el propósito de alcanzar la reducción del consumo de energía y materias primas, descarbonizar la economía reduciendo las emisiones de gases efecto invernadero, y conseguir un desarrollo sostenible.

Como recoge la Estrategia UE para 2020, y reafirma la hoja de ruta de la UE para 2050, el desarrollo sostenible significa reconstruir la economía de forma que se aprovechen los recursos con eficacia, que sea sostenible y competitiva, con el objetivo de un crecimiento económico a largo plazo que una cohesión social y protección del medio ambiente (Comisión Europea, 2010b, pp. 15-18). Como se definió con anterioridad, el concepto de “empleo verde” está vinculado a este “desarrollo sostenible”, tanto en los sectores asociados al medio ambiente como aquellos que incorporan estrategias ligadas al concepto de “sostenibilidad”.

Podemos encontrar varios estudios que han intentado definir y describir el sector ambiental y las actividades que lo integran. Si analizamos la relación que tiene la economía y el medio ambiente dentro del marco OCDE entre 1978 y 1997, el planteamiento para medir los efectos de las políticas ambientales sobre el empleo (tanto a corto como a largo plazo) concluye afirmando que existe una creación de empleo global positiva, pese a que el proceso de ajuste a un nuevo paradigma provocará en algunos sectores pérdidas de puestos de trabajo (MAGRAMA, 2013, p. 1).

En 1999, la OCDE y Eurostat publicaron el documento *The environmental goods and services industry*, donde proponen una definición para el sector ambiental que ha sido la referencia más usada en los estudios. Según el citado documento, se entiende por sector ambiental:

Aquellas actividades que producen bienes y servicios capaces de medir, prevenir, limitar, minimizar o corregir daños al medio ambiente tales como la contaminación del agua, aire, suelos, así como problemas relacionados con los desechos, el ruido y los ecosistemas, incluyendo las tecnologías limpias, productos y servicios que reducen el riesgo medioambiental y minimizan la contaminación y la utilización de recursos. (OCDE/Eurostat, 1999, p. 9)

Las primeras estimaciones que podemos encontrar sobre el empleo ambiental se recogen en el estudio *Estimación del Empleo Ambiental en España (2000)*, del antiguo Ministerio de Medio Ambiente. Tiempo después, y al no existir una catalogación de las ocupaciones ambientales en los listados oficiales (la Clasificación Nacional de Ocupaciones del INE y la Clasificación de Ocupaciones de los Servicios Públicos de Empleo), el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales publica varios trabajos basados en la propuesta de la OCDE/Eurostat (1999). Un referente a nivel nacional en el análisis del empleo verde es el estudio publicado por el Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). Establece una clasificación entre empleos verdes en sectores tradicionales y los nuevos yacimientos de empleo. Se añaden cuatro sectores de actividad, además de los citados en los trabajos de la OCDE y Eurostat (1999): funciones de protección ambiental en la industria y los servicios, actividades de planificación y protección ambiental de las Administraciones Públicas, actividades de I+D+i ambiental, y el tercer sector ambiental.

En los últimos años, algunos organismos internacionales han profundizado en el análisis y la cuantificación del empleo verde. En el año 2008, siguiendo el marco de la Iniciativa Empleos Verdes emprendida por el PNUMA, la OIT, la Confederación Sindical Internacional (CSI) y la Organización Internacional de Empresarios (OIE), se publica el primer informe global sobre empleo verde *Green jobs: towards decent work in a low carbon world*—en español, *Empleos verdes: hacia un trabajo decente en un mundo*

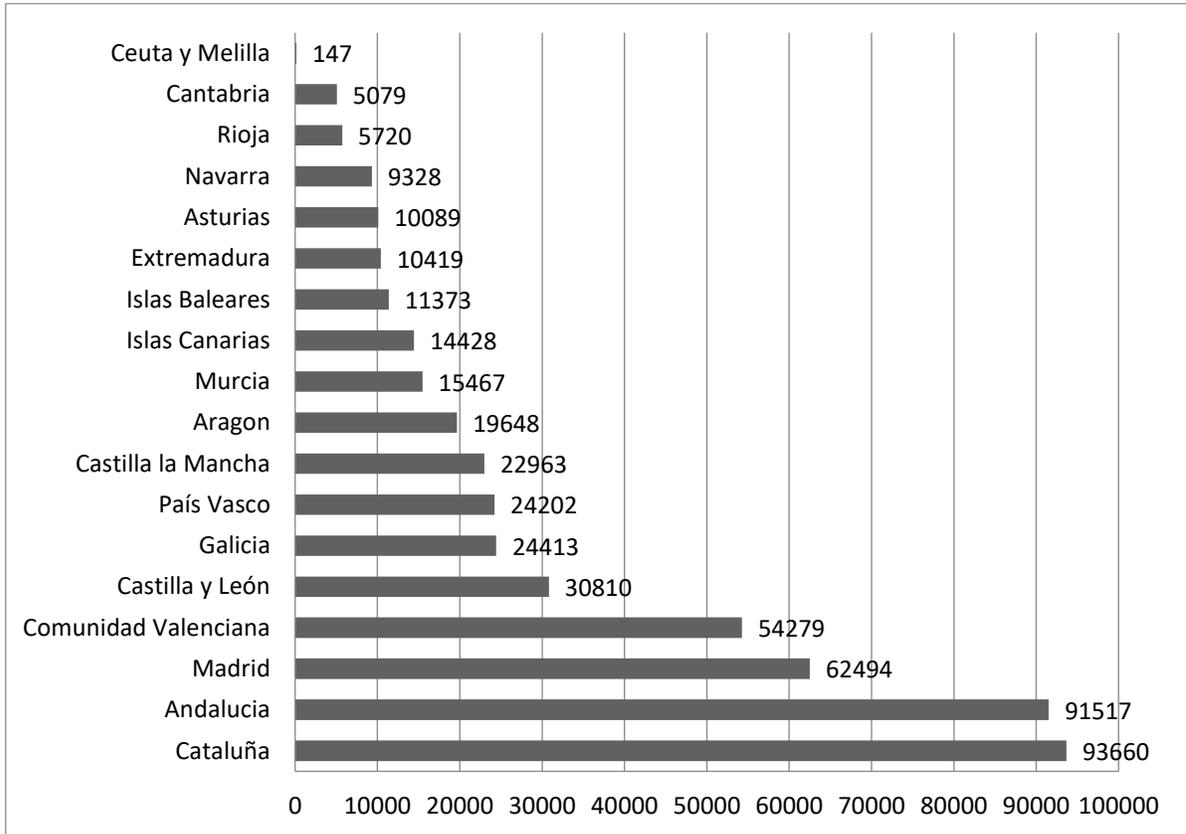
sostenible y con bajas emisiones en carbono- (PNUMA, 2008). Según dicho informe, el concepto de empleo verde engloba actividades que contribuyen a proteger los ecosistemas y la biodiversidad, reducir el consumo energético, materias primas y agua, y a buscar una economía con unas formaciones de desechos (orgánicos o de gases) más bajos. Según dicho documento, el empleo verde se define como “las actividades agrícolas, manufactureras, de investigación y desarrollo (I+D+i), administrativas y de servicios que contribuyen, sustancialmente, a preservar o restablecer la calidad ambiental” (PNUMA, 2008, pp. 35-36.).

En el 2011, la Escuela de Organización Industrial (EOI) publica el informe *Green Jobs. Empleo verde en España*, donde se analizan y cuantifican las relaciones entre las actividades económicas y el medio ambiente. Su definición del sector ambiental se corresponde con la realizada por Eurostat, dentro de la cuantificación del empleo verde en el territorio nacional, podemos apreciar una evolución de forma considerable si tenemos en cuenta la información que va desde 1998 a 2010. Según el Observatorio de la Sostenibilidad y Fundación Biodiversidad, se consideran los siguientes sectores del mercado laboral son susceptibles de ser definidos como empleos verdes: las energías renovables, tratamiento y depuración de aguas residuales, gestión de residuos y suministro, servicios ambientales a las empresas de educación ambiental, la agricultura y ganadería ecológica, la gestión forestal y el sector público ambiental; según estos grupos, se realiza su cuantificación (Observatorio de la Sostenibilidad/Fundación Biodiversidad, 2010, p. 4). En la evolución mostrada se ve reflejado el paso del 1,12 % del empleo total al 2,81 % entre los años indicados anteriormente (ILO, 2012, pp. 22-23).

En cuanto a la distribución geográfica de los empleos verdes, las cifras del Gráfico 1 reproducido a continuación, se muestra que el 57 % de todos estos trabajos están en las comunidades autónomas de Cataluña, Andalucía, Madrid y Valencia, concretamente Andalucía tiene un total de 91.517 empleados en 2010, lo que supone el 18,1 % del total nacional, siendo el segundo porcentaje más elevado tras Cataluña que le supera en 0,4 %, debemos tener en cuenta el tamaño y la población de cada comunidad, así como tener en cuenta que las dos principales capitales absorben gran parte del empleo administrativo de estos sectores.

Gráfico 1

Los empleos verdes en España por comunidad autónoma.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ILO (2012).

En la Tabla 2 reproducida a continuación, se recoge la evolución de la estructura del sector ambiental a lo largo del tiempo atendiendo a los diferentes estudios realizados a nivel internacional y descrito en este apartado.

Tabla 2

Evolución de las actividades del sector ambiental a nivel internacional.

<i>The environmental goods and services Industry (1999), OCDE/Eurostat</i>	<p>Tratamiento y depuración de aguas residuales. Gestión y tratamiento de residuos. Producción de energías renovables. Gestión de espacios naturales protegidos. Gestión de zonas forestales. Servicios ambientales a empresas y entidades. Educación y formación ambiental. Agricultura y ganadería ecológica.</p>
<i>Estimación del Empleo Ambiental en España (2000), Ministerio de Medio Ambiente</i>	<p>Funciones de protección ambiental en la industria y los servicios. Actividades de planificación y protección ambiental de las Administraciones Públicas. Actividades de I+D+i ambiental. Tercer sector ambiental.</p>
<i>Empleo y medio ambiente: una evaluación (2004), OCDE</i>	<p>Grupo de gestión de la contaminación. Grupo de tecnologías y productos más limpios. Grupo de gestión de recursos.</p>
<i>Green Jobs towards decent Jobs in a low carbon world (2008), PNUMA</i>	<p>Suministro de energía. Edificios y construcción. Transporte. Industrias básicas. Agricultura. Silvicultura.</p>
<i>Environmental Goods and Services Sector. (2009) Eurostat</i>	<p>Protección ambiental. Gestión de recursos</p>
<i>Green Jobs. Empleo verde en España (2011), EOI</i>	<p>Energías renovables Tratamiento y depuración de aguas residuales Gestión de residuos y suministro Servicios ambientales a las empresas de educación ambiental Agricultura y ganadería ecológica Gestión forestal Sector público ambiental.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAGRAMA (2013).

En la actualidad, se menciona al “empleo verde” como una de las posibles soluciones para reducir el importante nivel de desempleo de nuestra economía. Según Llorente, Moral y Cabezas (2016), el núcleo del empleo medioambiental alcanza el 2,3 % o 2,1 % del empleo

total (según OSE y EOI respectivamente) mientras que el empleo relacionado o directo más indirecto llegaría hasta el 7,3 %; lo que supone en términos reales entre 364,4 a 401,1 mil personas (OSE y EOI) hasta 1,274 mil personas.

Aparte de la cuantificación del empleo medioambiental, este trabajo aporta una caracterización de este tipo de empleo hallando los siguientes resultados. Del análisis temporal, se observa que el empleo medioambiental nuclear ha resistido los avatares de la crisis económica. Por el contrario, el empleo medioambiental directo e indirecto, si ha sufrido una importante destrucción de empleo así como ha sucedido en el resto de la economía, no obstante ha sido en menor medida que en el empleo convencional. Las definiciones de empleo nuclear frente a la concepción más extensa se diferencian claramente por los rasgos laborales que presentan. El empleo medioambiental nuclear se caracteriza por ser de mayor calidad, en el sentido de que presenta una menor temporalidad, parcialidad y mayor cualificación tanto desde el punto de vista de la mayor formación universitaria de sus ocupados como de las tareas laborales desarrolladas. Por el contrario, el empleo directo junto con el indirecto presenta una serie de características laborales más precarias.

En definitiva, el empleo medioambiental puede responder a las esperanzas de creación de empleo, dado que su núcleo ha resistido ante la destrucción de empleo acaecida a lo largo de la crisis y podría presentar un amplio potencial de crecimiento. No obstante, no se debe olvidar que se trata de un sector de tamaño reducido a día de hoy, y que los empleos indirectos también están sujetos a sectores convencionales que han sufrido la crisis de forma más grave. Debemos dirigirnos hacia un sistema socio-ecológico, que no requiera crecimiento tal como se define en la economía actual, y que al mismo tiempo reaccione a la lucha de clases, presionando por una distribución equitativa de la riqueza, por garantías sociales equitativas y por la generalización de la democracia, a través de la participación en el campo político.

1.5. Europa: hacia una economía hipocarbónica competitiva

Dentro del contexto de la Unión Europea, contexto que afecta de forma directa a España y

Andalucía, se ha establecido un objetivo a largo plazo para mejorar la competitividad de la economía, y hacerla más eficiente tanto en consumo de recursos como en emisiones contaminantes, objetivos que se esperan conseguir para el año 2050 (Comisión Europea, 2011, pp. 3-5). Ambos objetivos encajan perfectamente en los de la economía verde, vistos anteriormente. Por consiguiente, podemos afirmar que en esta área, los objetivos de la Comisión Europea se ajustan al “reverdecimiento” de la actividad económica, aunque en dichos textos se usen términos distintos, tales como “sectores bioeconómicos” y “economía hipocarbónica”.

La estrategia “Europa 2020 para un crecimiento inteligente” incluía cinco objetivos (Comisión Europea, 2010a, p. 5) que resumimos a continuación para así destacar el fin de dicha estrategia: 1. conseguir 75 % de empleados, 2. invertir el 3 % del PIB de la UE en I+D+i, 3. alcanzar el objetivo «20/20/20» en materia de clima y energía, 4. conseguir un abandono escolar inferior al 10 % y un 40 % de la generación más joven con estudios superiores completos, 5. lograr la reducción de 20 millones de personas en el riesgo de pobreza.

Sin embargo, según el *Plan de Eficiencia Energética del 2011*, es necesario un esfuerzo mayor para conseguir el objetivo de eficiencia energética (IDAE, 2011, p. 3). Dicho plan y el *Libro Blanco del Transporte* (Unión Europea, 2011) son resultados de una hoja de ruta hasta 2050, los objetivos intermedios que se proponen hasta 2050 supondrían un descenso de las emisiones internas de un 80 %, tomando como referencia el año 1990.

Los resultados y conclusiones a los que llega la Comisión Europea se basan en un análisis completo de hipótesis y modelos, a nivel mundial y europeo, sobre la manera en que Europa podría pasar a una economía hipocarbónica de aquí a 2050, llegando a la siguiente conclusión: la mejor forma para llegar a una reducción de emisiones internas que hagan posible el objetivo marcado es realizarlo por fases: la primera sería del orden del 25 % de reducción respecto al año 1990 para el 2020, continuando de forma progresiva hasta llegar al 40 % en 2030 y al 60 % en 2040. Esa vía tendría como resultado una reducción anual del orden del 1 % en la primera década hasta 2020, el 1,5 % en la segunda década de 2020 a 2030 y el 2 % en las dos últimas hasta 2050. El esfuerzo aumentaría con el tiempo, a

medida que se disponga de avances tecnológicos que la hagan posible y viable (Comisión Europea, 2011, p. 4). En el documento *Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050* (Comisión Europea, 2011), se establecen los objetivos de reducción de CO₂ de forma sectorial, como podemos apreciar en la Tabla 3 reproducida a continuación. Los mayores retos se encuentran donde aún se necesitan esfuerzos para conseguir los objetivos: si se aplicaran las políticas actuales, se alcanzaría la mitad del objetivo en 2020 en las emisiones de la aviación internacional.

Tabla 3

Objetivo de reducción de CO₂ por sectores.

Reducciones de GEI respecto a 1990	2005	2030	2050
Total	-7 %	- 40 a - 44 %	- 79 a - 82 %
Sectores			
Electricidad (CO ₂)	-7 %	- 54 a - 68 %	- 93 a - 99 %
Industria (CO ₂)	-20 %	- 34 a - 40 %	- 83 a - 87 %
Transporte (incluida la aviación, excluido el transporte marítimo) (CO ₂)	30 %	20 a - 9 %	- 54 a - 67 %
Residencial y servicios (CO ₂)	-12 %	- 37 a - 53 %	- 88 a - 91 %
Agricultura (distintas de las de CO ₂)	-20 %	- 36 a - 37 %	-42 a - 49 %
Otras emisiones distintas de las de CO ₂	-30 %	- 72 a - 73 %	- 70 a - 78 %

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Comisión Europea (2011).

Para conseguir el objetivo de eficiencia energética, se necesitaría aplicar de forma íntegra del Plan de Eficiencia Energética. Otro reto es impedir el bloqueo de inversiones en reducción de las emisiones al suponer unos precios más altos. Resulta indispensable la plena aplicación del Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética, que requiere una inversión adicional de 50.000 millones de euros en I+D+i, además de mejorar la política de reciclado para una mejora en la gestión de residuos y seguir intensificando la investigación en el ámbito de las tecnologías de reducción de emisiones (Comisión Europea, 2011, p. 4).

Según la hoja de ruta diseñada por la Comisión Europea, la inversión en el proyecto para

conseguir una economía hipocarbónica esta cimentada sobre cuatro pilares que sustentarán al objetivo final, tal y como se aprecia en la Tabla 4 a continuación:

Tabla 4

Pilares de la hoja de ruta para el 2050 de la UE.

1. Un aumento sustancial de las inversiones de capital
Para mejorar las infraestructuras de apoyo que reducen los niveles de emisiones de CO ₂ y conseguir el objetivo de eficiencia energética, desde Bruselas se incentiva a construir: redes inteligentes, viviendas pasivas, captura y almacenamiento de carbono, procesos industriales avanzados, y la electrificación del transporte y almacenamiento de energía. Estas medidas requerirán una inversión sostenida sustancial, para lo cual habría que llegar a los niveles de inversión previos a la crisis.
2. Reducción de la factura energética de Europa y de su dependencia de importaciones de combustibles fósiles
La Comisión Europea estima la reducción del coste en importar energía fósil está entre 175.000 y 320.000 millones de euros anuales, gracias a la eficiencia energética y la transición hacia fuentes de energía hipocarbónicas producidas en el ámbito interno. Dicha estimación se moverá en función del precio del petróleo y de las medidas que se tomen a escala mundial en materia de cambio climático.
3. Puestos nuevos de trabajos
Una inversión temprana en la economía hipocarbónica estimularía un cambio estructural gradual de la economía, pudiendo crear puestos de trabajo nuevos a corto y medio plazo. A largo plazo, la creación y mantenimiento de puestos de trabajo dependerán de la capacidad de la UE para liderar el desarrollo de nuevas tecnologías hipocarbónicas.
4. Mejora de la calidad del aire y de la salud
Las iniciativas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero serían un complemento importante de las medidas sobre calidad atmosférica vigentes. La electrificación del transporte y la expansión del transporte público podrían mejorar espectacularmente la calidad del aire de las ciudades europeas

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Comisión Europea (2011, pp. 11-14).

En el primer pilar, es clave crear condiciones para facilitar y fomentar la inversión privada, teniendo en cuenta que una parte de esta inversión dará sus frutos a medio y largo plazo gracias a la reducción de la factura energética y a una mayor productividad. Es necesario supervisar los efectos de las nuevas medidas en el Régimen de Comercio de Derechos de

Emisión (RCDE) y la directiva europea (Directiva 2003/87/CE, Directiva 2009/29/CE), que prevén una reducción lineal del límite máximo de 1,74 puntos porcentuales al año. Dicha reducción debe mantenerse o aumentarse hasta de 2050, a fin de preservar los incentivos que recompensan las inversiones en tecnologías hipocarbónicas, y preservar el ritmo de preparación a los sectores, para que emprendan las innovaciones necesarias en el futuro. La inversión pública se debe hacer mediante instrumentos de financiación innovadores (Comisión Europea, 2011, p. 12) para movilizar y dirigir la financiación privada, a fin de conseguir unos beneficios en múltiples áreas como la medioambiental, la productividad, el valor añadido y la producción en una gran variedad de industrias manufactureras de la Unión europea.

Si analizamos los trabajos efectuados por *International Energy Agency* (IEA) referente al segundo pilar, la reducción de la factura energética de Europa y de su dependencia de importaciones de combustibles fósiles indica que la factura de las importaciones de la UE en dicha materia registró una subida de 70.000 millones de dólares estadounidenses de 2009 a 2010 (IEA, 2010, p. 70-73), y augura más subidas en un futuro previsible. Este escenario puede llevar a una situación similar a la de los años setenta y ochenta: las crisis petrolíferas pueden generar inflación, reducir la competitividad y elevar el desempleo (Barriga Salazar, 2009, pp. 36-42). Se sabe hoy en día que estas estimaciones han sido erróneas. Los precios del petróleo se hundieron en 2014 y siguen una tendencia ligeramente ascendente (Nuño, 2015, p. 1), que se puede entender por un ligero aumento de la demanda interna a principios de 2016, situando la inflación en cifras negativas. Se espera que la inflación se mantenga cercana a cero en el futuro inmediato, pues los precios de la energía son a día de hoy más bajos que en 2015 (Comisión Europea, 2016, p. 2). Durante 2015, el precio de gasóleo sin impuestos cayó un 22,9 % de media en la UE, en España descendió un 21,09 %. Para 2050, se busca que el consumo total de energía primaria sea un 30 % menor que el del 2005 (Comisión Europea, 2011, p. 14), lo que supondría la bajada de las importaciones de petróleo y gas, lo que, entre otras cosas, daría estabilidad a la economía europea ante vaivenes en los precios de los combustibles fósiles.

En materia de empleo, la transición hacia una economía verde y eficiente en el uso de los recursos supone una oportunidad para mejorar la competitividad de Europa en el mundo,

garantizar el bienestar de las generaciones futuras y apoyar el empleo sostenible y de calidad. Las políticas de empleo y mercados de trabajo en general tienen que desempeñar un papel más activo, teniendo las siguientes prioridades:

- mejorar la integración y la coordinación de las políticas a nivel europeo y nacional;
- seguir desarrollando estructuras de gobernanza e instrumentos metodológicos y de información para facilitar la transición hacia una economía verde;
- coordinar mejor el seguimiento de las medidas de reforma y mejorar la relación entre interlocutores sociales sobre los retos del empleo verde;
- garantizar que los programas y políticas de financiación de la UE y los Estados miembros apoyen la creación de empleo en la economía verde;
- trabajar por unas condiciones de igualdad a nivel internacional en el fomento del crecimiento verde;
- desarrollar una estrategia para ecologización de empleos a partir de las recomendaciones de la Plataforma Europea para la Eficiencia de los Recursos (EREP).

La Comisión Europea apoya estos argumentos así como los que sustenta Eurostat, que data la creación de empleos en el sector de los bienes y servicios medioambientales (EGSS) en 1,1 millones de empleos creados entre 2005 y 2014. Los datos también indican que además de su potencial, dicho sector creó un empleo que ha resistido la crisis de los últimos años (Comisión Europea, 2014, pp. 15-16).

**CAPÍTULO II: MERCADO DE TRABAJO Y
SECTORIZACIÓN DE LA ECONOMÍA VERDE
ESPAÑOLA Y ANDALUZA**

2.1. Introducción

La economía mundial sigue caracterizada por un alto grado de incertidumbre, derivado por la frágil recuperación de las economías avanzadas y el moderado crecimiento de las economías emergentes, aunque tanto la actividad productiva como el comercio internacional mejoraron sus registros a partir del 2013. En las economías emergentes y en desarrollo, el comercio sigue siendo un motor de crecimiento, pero la debilidad de su demanda interna, unido a la retirada de estímulos monetarios por parte de la FED (Reserva Federal) en Estados Unidos, atenuaron su crecimiento y demuestran la fragilidad del proceso de recuperación de la economía mundial, estimado finalmente en un 3 %, todo ello en un contexto de contención de precios de las materias primas y abaratamiento del petróleo a nivel mundial, pero con expectativas al alza en el barril (FMI, 2013, pp. 77-85).

Si nos centramos en el caso concreto de la economía española, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2017), el año 2013 se cerró con una caída de un 1,2 %. Trimestre a trimestre, la tendencia negativa fue cada vez menor, certificándose técnicamente el fin de la recesión y registrándose los primeros datos positivos en términos intertrimestrales. La demanda externa y una contribución de la reducción de la demanda de las exportaciones impidieron la mayor caída del PIB. Entrando en datos más concretos, se puede apreciar las aportaciones al PIB según el INE: el descenso generalizado en la demanda interna (-2,7 %) destacando la formación bruta de capital fijo (-5,1 %), el consumo de los hogares (-2,1) y el gasto en consumo público (-2,1 %). El dato positivo se ve en el ascenso de las exportaciones (4,9 %), mayor que el de las importación (0,4 %). Por el lado de la oferta, la tendencia es levemente negativa, salvo en oferta en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (1,1 %) y en construcción (-7,7 %). La evolución tiene como características las exigencias de la Unión Europea, es decir ajuste fiscal y descenso de gastos público.

Ante esta tendencia, los datos en términos de Contabilidad Nacional y los de la Encuesta de Población Activa (EPA) coincidieron en la evolución negativa del mercado laboral. El proceso de destrucción de empleo, de manera generalizada en todas las ramas de actividad,

aumentó en media anual el número de parados en 226.300 de personas más que en 2012, con pequeñas mejoras en los datos de final de año. El dato podría haber sido peor si no se hubiera registrado el descenso más elevado de población activa desde el año 1976 (-1,4 %), originado por el desánimo, el retorno de inmigrantes y de la nueva emigración española. A este hecho, debemos sumar el deterioro del mercado de trabajo en términos cualitativos, dado por el aumento de la temporalidad, el descenso de la contratación indefinida y los avances de la contratación a tiempo parcial. En lo que refiere a la distribución primaria de la renta en 2013, las rentas salariales bajaron un 3,5 %, mientras aumentan las rentas del capital y mixtas en un 1,3 %. Esta tendencia se ve aumentada si tenemos en cuenta que aumentó el número de personas que no reciben ningún tipo de prestación por desempleo, casi 700.000 hogares sin ingreso alguno (INE, 2014, pp. 2-3).

Andalucía es una de las 272 regiones que componen la Unión Europea (UE), dentro de sus 28 países miembros. Por su dimensión, ocupa un lugar destacado: es la tercera región de la UE con mayor número de habitantes, concretamente 8.440.300 personas, según los últimos datos del INE a 1 de enero de 2013, por detrás de Isla de Francia (11.978.363 habitantes) y Lombardía (9.794.525 habitantes). Tiene una población mayor que trece de los 28 países de la UE, y su población es casi el doble que la de Irlanda, 1,6 veces la de Finlandia, Eslovaquia o Dinamarca, y similar a la de Austria. En lo que se refiere a superficie, con 87.597 km², es la cuarta región de la UE. Su superficie es mayor que la de catorce países de los 28 de la UE, entre ellos Austria, Irlanda, Dinamarca, Países Bajos o Bélgica. En términos de Producto Interior Bruto (PIB), es la duodécima región de la UE. Si valoramos en paridad de poder adquisitivo, el PIB de Andalucía se cifra en 150.989 millones de euros en 2011, última información publicada por Eurostat, lo que supone una generación de PIB mayor que la de once países de la UE, entre ellos Irlanda (Junta de Andalucía, 2014a, pp. 39-40). En Andalucía, la tendencia respecto a la media europea en términos de PIB per cápita ha sido divergente desde el inicio de la crisis. Con relación al promedio nacional, las diferencias se han mantenido prácticamente inalteradas al haber registrado en ambos casos variaciones muy similares en los últimos años. El distanciamiento respecto al promedio europeo fue aun de mayor proporción en términos de empleo, de forma que la diferencia de diez puntos porcentuales en la tasa de empleo al

inicio de la crisis, en 2014 llegó casi a duplicarse. En términos de desempleo, la tendencia ha sido similar, con un creciente alejamiento entre las tasas de paro en Andalucía, con respecto a la media de la UE (Consejo Económico y Social, 2015, p. 25).

2.2. Situación del mercado de trabajo español y andaluz

Tras 30 años de la adhesión a la UE, España ha vivido un rápido y profundo proceso de modernización sin precedente en la historia, pues se ha logrado modernizar muchas de sus estructuras tradicionales. A pesar de este cambio de tendencia, la evolución no ha afectado por igual a todos los sectores ni a todas las regiones. Estas transformaciones han sido posibles gracias al efecto combinado de los intercambios mantenidos con el resto de los Estados miembros, a los flujos financieros recibidos y a la pertenencia a un bloque económico y político de enorme relevancia internacional (Ramos, Gallardo y Romero, 2002, p. 195).

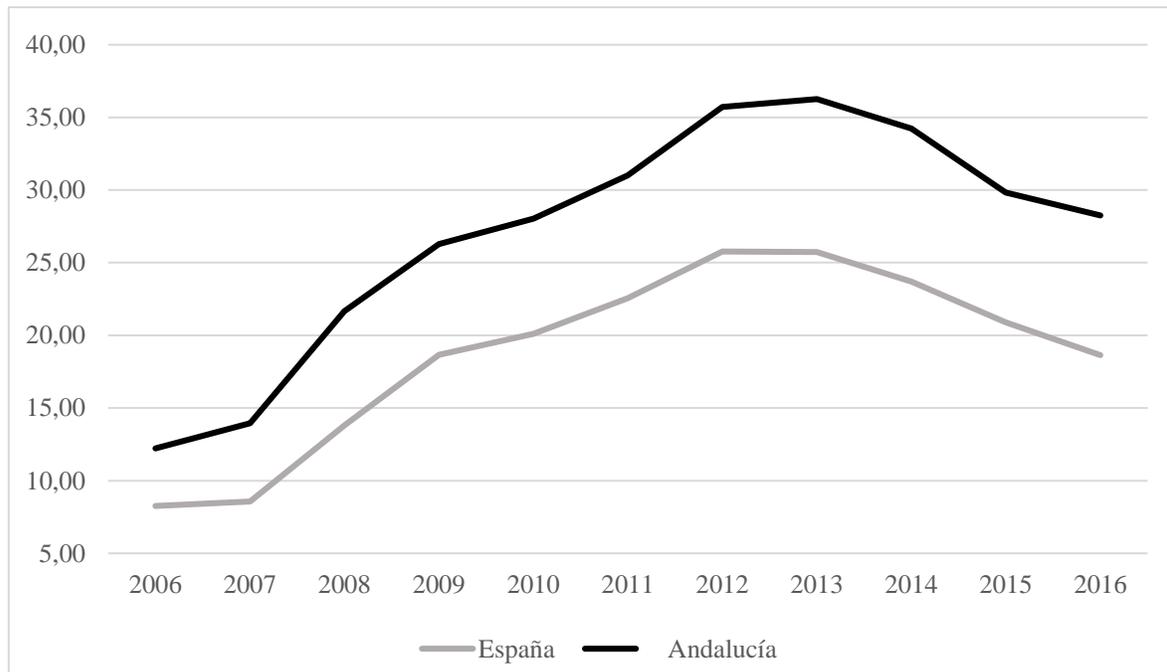
Según datos demográficos, Andalucía es la región más poblada del Estado español. En los últimos años, concentra aproximadamente la mitad del crecimiento vegetativo total del país y, en lo que refiere a la población total, Andalucía representa más del 17,9 % de la población española, mientras que España representa el 9,2 % de la UE y aproximadamente el 14 % de la zona euro (datos de Eurostat, 2017). Este hecho se traduce en la oportunidad de contar con una pirámide de población de las más rejuvenecidas de la UE, pero significa una debilidad en la medida en que el sistema productivo no sea capaz de lograr absorber la demanda de empleo, y además, sin que se produzca una segmentación en el mercado de trabajo, lo que constituye uno de los problemas del Estado español. Actualmente (y ha sido una constante en el tiempo), Andalucía presenta una alarmante tasa de paro, de las mayores tanto en España como en la Unión Europea, y un cambio de enfoque que revierta tal situación es la mayor necesidad de la sociedad andaluza.

El mercado de trabajo no es un mercado como cualquier otro mercado de bienes, a la vez por sus características y porque el “bien” en cuestión es la persona. Si analizamos el mercado de trabajo andaluz, podemos apreciar que tiene unas características similares a las nacionales pero más acentuadas, pues se pueden apreciar la gran importancia del sector

servicios y del sector primario -que es mayor proporcionalmente que la media nacional- y es reseñable la falta de un sector secundario. Dentro de los subsectores, se aprecian dos que han destacado, con distintas consecuencias, en Andalucía. Uno es el sector turístico, que representa una “materia prima” que se ha explotado en general satisfactoriamente. El otro es la construcción, donde la burbuja inmobiliaria derivó en consecuencias negativas provenientes de la sobreinversión, y su incidencia en el deterioro de la educación, siendo uno de los motivos del abandono escolar, ya que los jóvenes veían posibilidades de altos ingresos sin necesidad de formación (Basteiro y Flotats, 2011).

Gráfico 2

Tasa de paro España/Andalucía. Hasta IV trimestre 2016 (%).



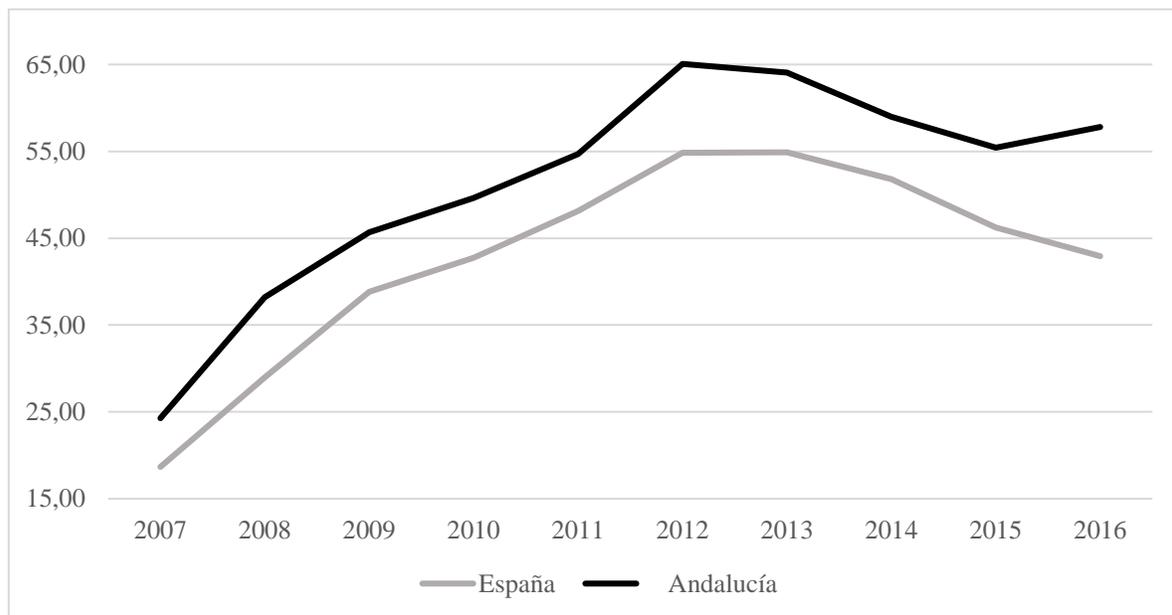
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE (2017).

El mercado de trabajo es el primer problema, tanto a nivel nacional como autonómico, según el INE (2017), y dadas las circunstancias, combatir la tasa de paro es el objetivo principal de cualquier política económica activa. En 2007, la tasa de paro empezó a marcar una tendencia claramente ascendente y, desde entonces hasta la actualidad, se ha triplicado dicha tasa. Observando los niveles nacionales, las características son las mismas, salvo que

se partía de una tasa menor de desempleo a nivel nacional, lo que supone en términos reales que el número total de parados ha crecido más en Andalucía. Se aprecia claramente la mayor importancia del sector de la construcción en Andalucía que a nivel nacional. Como se puede ver en el Gráfico 2 que figura a continuación, desde el comienzo de la crisis, la tasa de paro en Andalucía ha pasado del 12 % al 36,2 %, llegándose a triplicar la cifra de parados si tomamos como referencia momentos antes de la crisis. Desde 2013, el desempleo en Andalucía ha descendido un 8 %, la tasa de desempleo es aún superior entre la población extranjera y, más aún, entre los menores de 25 años, como se expone en el Gráfico 3 más adelante. Esta tendencia de descenso del desempleo es más fuerte a nivel nacional que a nivel andaluz, de hecho la tendencia de creación de empleo en Andalucía para los menores de 25 años ha cesado, como podemos apreciar en el Gráfico 3.

Gráfico 3

Desempleo juvenil España/Andalucía entre 2007-2016, (menos 25 años)



Fuente: Elaboración propia partir de los datos del INE (2017)

A largo plazo, es insostenible que cualquier región, del tamaño que sea, tenga a una tercera parte de la población en desempleo y, dentro de esta población, un gran número de familias sin tener ningún tipo de prestación. Si bien es cierto que la economía sumergida es de las mayores, no sólo a nivel nacional sino a nivel de la Unión Europea, según datos del

Sindicato de Técnicos del Ministerio de Hacienda, en Andalucía el 24 % del PIB es economía sumergida en 2014 (Sarda, 2014), creciendo en los años de crisis por varias causas como pueden ser: las necesidades de la población, la aparición de nuevas formas de empleo y la inadaptación de las normas jurídicas, el factor cultural o la mediatización de ejemplos de corrupción entre ciertos miembros de la elite social.

Más allá de las segmentaciones que hagamos de los datos del empleo, uno de los problemas más relevantes se da cuando todos los miembros de una unidad familiar se encuentran parados. En 2013, este hecho afectaba a 479.000 hogares andaluces, un 5 % más que en 2012, y de este casi medio millón de familias, el 23,7 % no tienen ningún tipo de ingresos. Según los datos de la EPA, la ocupación en Andalucía registró, como viene siendo habitual, un descenso relativo del número de asalariados superior al de los ocupados, lo que ha dado lugar a una tasa de asalarización del 80,8 %. En 2013, se da un descenso mayor en la población masculina y particularmente en el sector público, al contrario de lo sucedido años anteriores (Junta de Andalucía, 2014b, p. 15).

En lo que corresponde a la estabilidad en el empleo, en 2013 disminuyó la tasa de temporalidad en un 3 %. Esta caída es debida a la destrucción de este tipo de empleo, que tiene mayor facilidad de rescisión. La temporalidad afecta más al sector privado que al público (35,7 % del empleo privado es temporal, mientras el 18,9 % del público lo es), afecta más a la población joven, con poco nivel de estudios y cualificación, por sectores se emplea en mayor porcentaje en el sector agrario y en el de la construcción (Junta de Andalucía, 2014b, p. 7).

La situación laboral de los extranjeros se ve afectada de forma significativa: entre 2012 y 2013, el número de personas extranjeras activas en Andalucía ha descendido un 14,3 %, y ha descendido un 4 % la tasa de actividad de extranjeros. El desempleo juvenil en Andalucía es alarmante, como se podía comprobar en el Gráfico 3, ya que el 62,3 % de los jóvenes menores de 25 años no tienen empleo, a pesar de las discretas medidas puestas en marcha por el Gobierno andaluz para luchar contra el paro juvenil (*European Anti Poverty Network*, 2014, p. 6). Se debe tener en cuenta que la reducción de la tasa de desempleo juvenil desde 2012 está motivada en la emigración y el regreso de dichos jóvenes a las

aulas para adquirir formación. Tanto los extranjeros como la población joven son los más perjudicados, teniendo que emigrar, bien a sus países de origen o bien al extranjero para buscar alguna oportunidad laboral.

En cuanto a la siniestralidad en Andalucía, la tendencia descendente se rompió en 2013, al haber un crecimiento del 2,24 %. Los accidentes leves son los que más crecieron, mientras que los accidentes graves y mortales disminuyeron. El aumento de la siniestralidad, junto con la disminución de la ocupación, refleja un aumento en el índice de incidencia, aumentando más que en el conjunto de la nación (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2014, pp. 19-21).

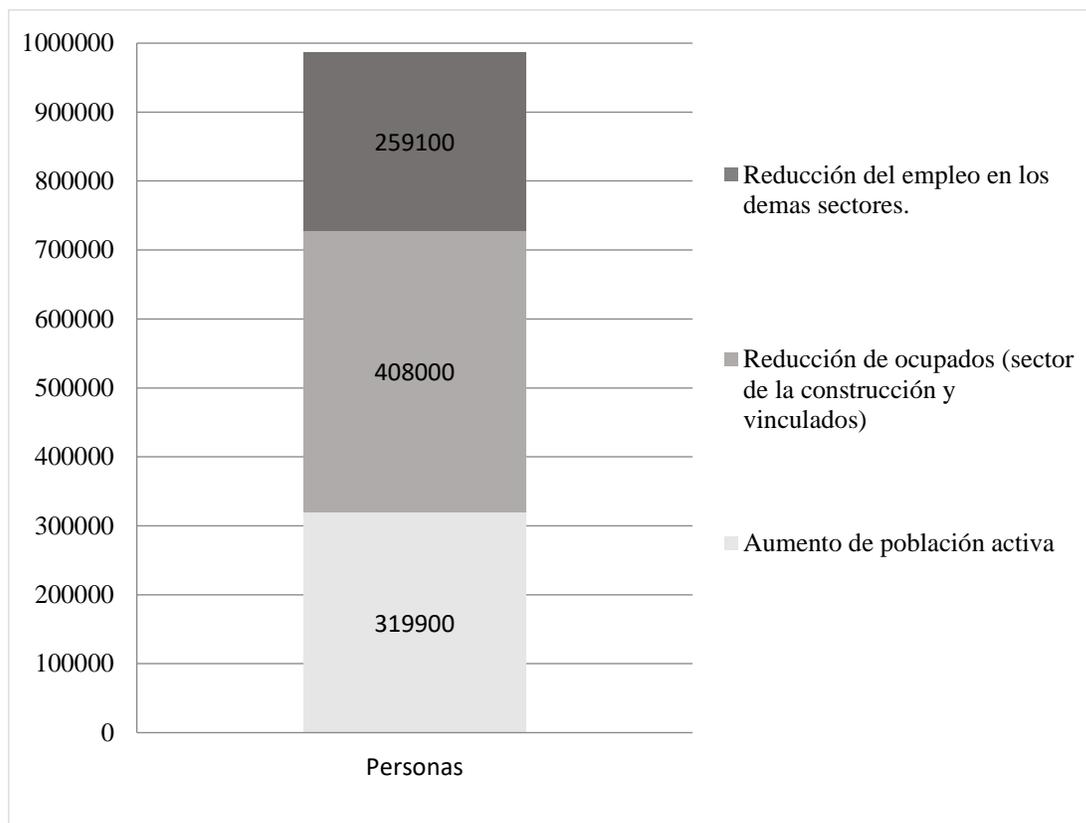
Andalucía, en cuanto a la formación de los integrantes del mercado laboral, ha experimentado una notable mejora en la cualificación en las últimas décadas. En 1996, el 70 % de la población en edad de trabajar tenía estudios de hasta la primera etapa de secundaria, y sólo el 30 % restante tenía estudios de segunda etapa de secundaria y superiores. Esta situación ha evolucionado positivamente y en la actualidad, la población menos formada son el 55,2 %, y el 44,8 % restante tiene estudios hasta segunda etapa de secundaria y superiores. Si comparamos con los países de la Unión Europea, Andalucía ha logrado converger en términos de población con estudios superiores, cuyo peso es del 23,3 %, igual al del conjunto de la Zona Euro, similar al promedio europeo, 23,7 %, y al de Alemania, 24,2 %. Mientras que en lo que se refiere a la formación intermedia, no existe tal convergencia, al presentarse un 21,5 % en Andalucía frente al 43,1 % que existe en la Zona Euro, el 46,6 % respecto de la UE, el 57,4 % de Alemania, el 42,1 % de Francia, o el 42,9 % de Reino Unido (Junta de Andalucía, 2013b, pp. 44-45).

En conclusión la crisis económica, que comenzó como una crisis del sistema financiero a nivel internacional, ha tenido unas profundas consecuencias sobre la economía real en Andalucía que han afectado muy negativamente al empleo y a las empresas. Desde 2007 (Junta de Andalucía, 2014a, pp. 8-9.).

El Gráfico 4 reproducido a continuación recoge los factores explicativos del paro en Andalucía en la crisis.

Gráfico 4

Factores explicativos del aumento del paro en Andalucía en la crisis



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del EPA (2014)

El análisis de estos datos permite arrojar las siguientes constataciones:

- Se han perdido 667.100 empleos en Andalucía (el 20,6 %), 549.500 hombres y 117.600 mujeres, afectando principalmente al empleo joven. La tasa de desempleo se sitúa en el 36,2 % de la población activa en el año 2013. Esta destrucción y nuevas generaciones de personas que entran como población activa en 2013 el desempleo al millón de personas, como veíamos en el Gráfico 3, y los últimos datos de 2014 estiman que son ya más de un millón.
- El PIB ha descendido un 7,9 %, afectando principalmente a la industria y a la construcción, suponiendo una fuerte restricción de la demanda interna sólo compensada en parte con una notable mejora de las exportaciones. Sin olvidar que

entre 1986 y 2013, Andalucía ha registrado un crecimiento real acumulado del PIB del 107,3 %, por encima del resultado en España (95,4 %) y de la UE en su conjunto (71,2 %), aumentando su demografía poblacional más que la media nacional y europea (Junta de Andalucía, 2014a, p. 49-51).

- La base empresarial se ha resentido notablemente, desapareciendo unas 50.000 empresas (un 9,8 %). Se reporta una tasa de desempleo superior al 36 %, a pesar de que desde la entrada en la UE, Andalucía ha aumentado su población ocupada en un 69,3 %, casi cuatro veces lo que ha aumentado la UE, y un 13,6 % más de lo que creció a nivel nacional. Tanto en este dato como en el anterior, debemos tener en cuenta que al hacer comparaciones desde 1986 hasta la actualidad con la UE, estamos comparando países que no formaban parte de la unión desde la fecha inicial.
- Desde lo social, este proceso ha supuesto que más de un 30 % de la población se encuentren en riesgo de pobreza, si bien el respectivo porcentaje es inferior cuando tomamos como referencia los valores regionales.
- La crisis de la inversión (de las empresas, del sector público y de las familias) ha fracturado uno de los pilares del modelo productivo anterior a la crisis. La economía andaluza era fuertemente dependiente de la financiación exterior, debido al mercado inmobiliario que generó un fuerte crecimiento del crédito y del consumo, a la vez que un excesivo endeudamiento del sector privado.

Según la evolución de las contrataciones durante el periodo más duro de la crisis, se observa de forma más detallada que el sector construcción no alcanzó en 2009 ni el 60 % de las contrataciones realizadas en el 2006. Sin embargo, si el impacto de la crisis en este sector ha sido terrible, las ramas industriales, que ya venían presentando contracción desde el año 2006, se desploman en 2009, con un VAB del -9,2 %. Los efectos en las contrataciones de las industrias manufactureras y energéticas se muestran en unos niveles apenas superiores al 83 % respecto a 2006. La recesión que también experimentan los servicios en 2009 (- 0,8 %), lleva a un significativo descenso en los contratos realizados en el sector comercio. Las excepciones vienen dadas por el sector agricultura y pesca, que

mantiene el nivel de contratación, y el sector de servicios no destinados a la venta, que incluso los aumenta en un 10 %, como consecuencia de los esfuerzos del sector público por actuar de forma directa sobre los niveles de empleo. De forma general, la destrucción de contratos sobrepasó el 15 % en 3 años, entre 2006-2009 (Cardenete, Fuentes-Saguar y Mainar, 2012, pp. 245-248).

2.3. Importancia de los sectores verdes a nivel europeo

Para seleccionar los sectores usaremos la clasificación que da la Comisión Europea, siendo operada por los sectores de la agricultura, la silvicultura, la pesca, la alimentación y la producción de papel y celulosa, así como partes de productos químicos, biotecnológicos y energéticos (Comisión Europea, 2012, p. 3). Esta misma clasificación se ha utilizado en otros trabajos como: el informe *European Bioeconomy in Figures* de Piotrowski, Carus y Carrez, editado en 2016 por el Consorcio de Industrias de Base Biológica (BIC), que actualiza la información anualmente en colaboración con el Instituto Nova, y 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 *a systematic approach to understanding and quantifying the EU's bioeconomy*, 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, p. 15).

Los sectores que “enverdecerían” la economía europea comprenden:

- los sectores que se encargan de la producción primaria de biomasa (la agricultura, la silvicultura y la pesca).
- los productos alimenticios (bebidas, tabaco, y papel).
- el sector textil.
- la industria basada en los bosques (incluyendo fabricación de muebles y fibras naturales).

- los productos químicos.
- los plásticos.
- los productos farmacéuticos (estimando una parte de ellos como biológica).

Por tanto, se incluyen sectores cuyas acciones con base biológica tienen que ser estimadas, incluyendo la producción de biodiesel y bioetanol, así como las bioenergías de calor (biogás y biomasa).

En el estudio mencionado, cabe destacar la no inclusión de la bioenergía y los biocombustibles, ya que las fuentes no son compatibles con Eurostat, al incluir tanto los puestos de trabajo directos como indirectos sin aclarar cómo realizar su disgregación (Piotrowski, Carusy Carrez, 2016, p. 2).

Antes de desglosar de forma sectorial la situación de la economía y empleo verde a nivel nacional y autonómico, analizaremos los sectores que la UE denomina “ecológicos”. Podemos apreciar en la Tabla 5 a continuación el volumen de negocio de dichos sectores en 2013.

La Tabla 5 simula tres casos, con el objetivo de reconocer la importancia de dichos sectores, que a continuación desarrollaremos:

- En el caso I, se cuantifican los 2,1 trillones de euros entre los diferentes sectores. El mayor volumen de negocio corresponde a los productos alimenticios, con un 44 % del total, lo que se puede traducir en unos 92.400 billones de euros. De acuerdo con la nomenclatura estadística de actividades económicas en la Unión Europea (NACE Rev. 1.1) (Eurostat, 2009), este sector está unido al de bebidas y productos del tabaco, cuya suma sería el 51 % del total, a saber unos 107.100 billones de euros.

Tabla 5

Volumen de negocio en la UE bioeconomía, 2013.

Sectores	Volumen de negocio caso I	Volumen de negocio caso II	Volumen de negocio caso III
Productos alimenticios	44 %	-	-
Bebidas	6 %	-	-
Tabaco	1 %	-	-
Agricultura	19 %	39 %	-
Silvicultura	2 %	4 %	-
Biodiesel	1 %	1 %	2 %
Bioetanol	4 %	7 %	13 %
Sector textil	3 %	7 %	12 %
Industria basada en los bosques	8 %	15 %	27 %
Papel y derivados	8 %	17 %	30 %
Productos químicos y plásticos	2 %	5 %	8 %
Productos farmacéuticos	2 %	5 %	8 %
V ³ negocio(trillones euros)	2,10	1,00	0,60

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Piotrowski, Carus y Carrez (2016).

- En el caso II, se cuantifican un trillón de euros entre los diferentes sectores, salvo los sectores relacionados con productos alimenticios, bebidas y productos de tabaco ya descartados. Siendo menos de la mitad el volumen de negocio que en el caso I, destaca la agricultura, que según nomenclatura NACE Rev. 1.1, va unida a la actividad forestal, que engloban el 43 % del total dentro del caso II, es decir aproximadamente 430 billones de euros.
- En el caso III, se cuantifican los diferentes sectores, salvo los relacionados con productos alimenticios bebidas, productos de tabaco, agricultura, silvicultura, biocombustibles y bioenergía, que eran los de mayor importancia en los casos I y II. En este caso, el análisis muestra que los biocombustibles y bioenergía en

conjunto representan el 15 % de la facturación de la economía de base biológica de la UE. Los mayores porcentajes de facturación, dentro de lo que resta, están compuestos por el sector del papel y derivados, 30 %, y la industria basada en los bosques (productos de madera y muebles) con un 27 %. Otros sectores como el farmacéutico, el químico y el textil tienen un peso bastante menor. Se estima que el volumen de negocios total de las industrias de base biológica es de 600 mil millones de euros en 2013.

Tabla 6

El empleo en la bioeconomía de la UE, 2013.

Sectores	Volumen de negocio caso I	V³ de negocio caso II	V³ de negocio caso III
Productos alimenticios	22 %	-	-
Bebidas	2 %	-	-
Tabaco	0,2 %	-	-
Pesca	1 %	1 %	-
Agricultura	54 %	72 %	-
Silvicultura	3 %	4 %	-
Biodiesel	0,2 %	0,3 %	1 %
Bioenergía	1 %	1 %	3 %
Textiles y Productos	4 %	6 %	24 %
Ind. basada en los bosques	8 %	10 %	43 %
Papel y derivados	3 %	5 %	20 %
Productos químicos y plásticos	1 %	1 %	5 %
Productos farmacéuticos	1 %	1 %	3 %
Total de empleo (millón)	18,3	13,8	3,2

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Piotrowski, Carus y Carrez (2016).

En la Tabla 6 que figura anteriormente, podemos analizar la distribución del empleo total en la bioeconomía de la UE para los sectores citados anteriormente, a saber más de dieciocho millones de puestos de trabajo.

Entre los datos que revelan las tres columnas, podemos destacar como, claramente, en la agricultura se genera gran cantidad empleo, pero con un bajo volumen de negocio. Sin embargo, ocurre todo lo contrario con los sectores siguientes: bioenergía, industria basada en los bosques, papel y derivados, productos químicos y plásticos y productos farmacéuticos. Dichos sectores usan menos manos de obra, pero tienen un volumen de negocio alto.

La comparación entre las tablas anteriores muestra claramente que existen actividades más intensivas en mano de obra, en especial la agricultura. Por otra parte, podemos ver como aquellas actividades que requieren mayor intensidad de inversión de capital tienen en ámbitos macroeconómicos una importancia pequeña, lo que muestra la posibilidad de “reverdecer” actividades productivas que, a día de hoy, siguen la hoja de ruta del desarrollo sostenible.

2.4. Análisis de situación de los sectores verdes

En este apartado, examinaremos cada uno de estos sectores creadores de empleos verdes, principalmente en la situación a nivel estatal y andaluz. Es de precisar que tendremos en cuenta las peculiaridades y complejidad de la economía andaluza, ya que cada sector tiene un tamaño diferente en la región dada sus características, y unos sectores están en gran medida ligados con otro, en especial en biomasa.

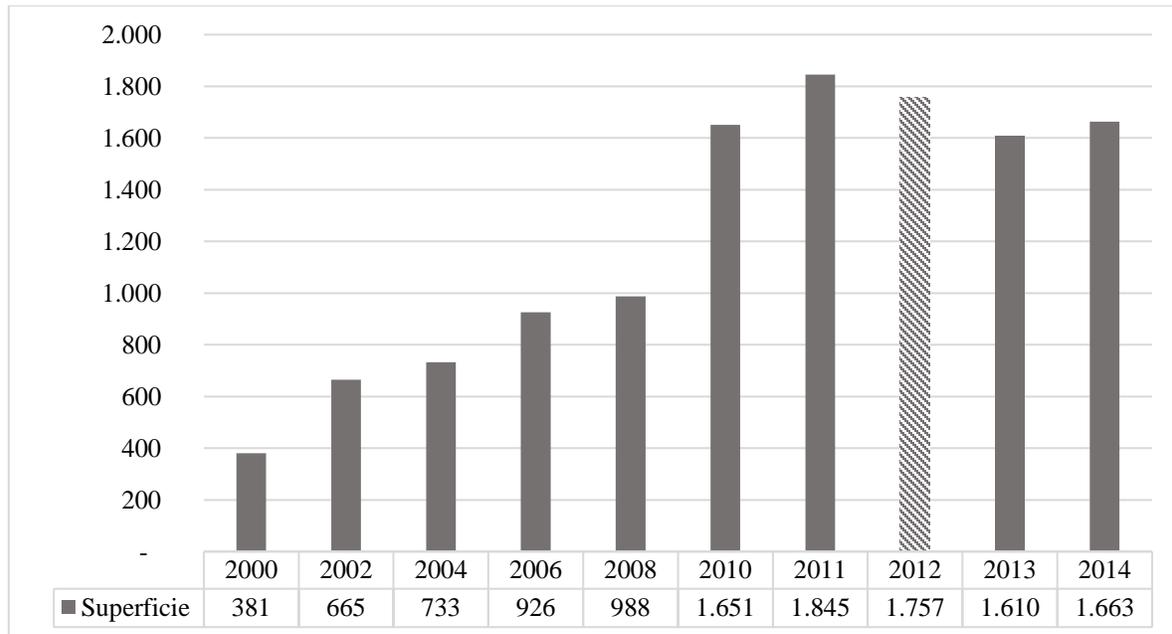
2.4.1. Agricultura, ganadería e industria agroalimentaria

Podemos definir la agricultura ecológica como un compendio de técnicas agrarias que excluye normalmente el uso de productos químicos de síntesis como fertilizantes, plaguicidas, antibióticos, etc., con el objetivo de: preservar el medio ambiente, mantener la fertilidad del suelo y proporcionar alimentos más sanos y naturales. La agricultura ecológica se encuentra regulada legalmente en España desde 1989. Desde el 1 de enero de 2009, está regulada por el Reglamento CE/834/2007. El control y la certificación de la producción agraria ecológica es competencia de las Comunidades Autónomas, y se lleva a cabo mayoritariamente por autoridades públicas, aunque en el caso de la Comunidad

Autónoma de Andalucía, se han autorizado a organismos privados para la realización de estas funciones.

Gráfico 5

Evolución de la superficie ecológica cultivada en España 2000-2014. Miles de hectáreas.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAGRAMA (2015).

Si analizamos los datos que nos facilita el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España, llama la atención en primer lugar la evolución que ha tenido la superficie cultivada de forma ecológica, como se puede apreciar en el Gráfico 5. Desde el año 2000 al 2014, la variación porcentual de la superficie cultivada ha sido de un 337 %, es decir un 24 % anual durante 14 años; bien es cierto que desde 2012, con el fin de seguir la definición de Eurostat, no se contabilizan las denominadas “Otras superficies (Cultivos específicos)”, que pasan a estar incluidos en el apartado de “Terreno forestal y plantas silvestres (sin uso ganadero), Rosa de Damasco, Árboles de navidad, y Otras superficies no incluidas en ningún otro lugar”. Esta variación a la hora de contabilizar influye en la evolución de la superficie ecológica cultivada, al crear un “valle” dentro de la tendencia que según dicho indicador, en la evolución de la cantidad de productores con NIF (Número de Identificación Fiscal) existentes, se ha pasado de 13.394 productores en el 2000 a 30.602 en 2014 (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

2015, p. 2).

Ambos indicadores macroeconómicos anteriores nos hacen poder afirmar que la agricultura ecológica ha pasado, en casi dos décadas, de tener una presencia testimonial a tener un peso cada vez mayor dentro del sector.

Según datos que nos proporciona Eurostat, la edad de los agricultores está directamente relacionada con el desarrollo de la agricultura ecológica, es decir que la agricultura tradicional está directamente relacionada con las generaciones de agricultores de mayor edad en Europa. Concretamente, la comparación de la distribución por edades de administradores de fincas en el sector orgánico y no orgánico en la UE-27 muestra que los agricultores mayores de 50 años son los menos propensos a la producción orgánica. Los nuevos agricultores tienen una visión más cercana a la agricultura ecológica y al valor añadido que supone ésta a la hora de comercializar su producto. Por otra parte, es de tener en cuenta que la edad media de administradores de fincas tiene una tendencia a envejecer, aunque por la crisis muchos jóvenes y personas de mediana edad han regresado al ámbito rural, y que por lo tanto en datos absolutos, existe un mayor porcentaje de administradores que pasan los 50 años de edad (Comisión Europea, 2014, pp. 22-23).

Según la información estadística de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, en 2010 la agricultura sostenible ocupa un lugar destacado en la estructura ambiental andaluza, representando casi el 14 % del total facturado en agricultura, lo que viene a sumar aproximadamente 886 millones de euros. Del total facturado en agricultura, ganadería y pesca sostenible, el 73,4 % provienen directamente de los productores, y el 26,6 % restante a los colaboradores y comercializadores de productos ecológicos. Son mínimos los gastos ambientales totales en agricultura, ganadería y pesca sostenible, poco más de 17 millones de euros que no suponen ni un uno por ciento del gasto ambiental total; además, apenas un 2 % del empleo en este ámbito guarda relación con la administración pública; de hecho el 98,5 % del empleo está vinculado a la empresa con dedicación plena (Consejería de Medio Ambiente, 2010, pp. 24-25).

Tabla 7

Superficie cultivada en España por CC. AA. y porcentaje dedicado a cultivos ecológicos, 2012.

Comunidades Autónomas	Superficie total cultivada (hectáreas)	Superficie ecológica cultivada (hectáreas)	Porcentaje de superficie ecológica
Andalucía	8.759.697	949.025	10,83 %
Aragón	4.772.025	59.424	1,25 %
Asturias	1.060.246	22.528	2,12 %
Islas Baleares	499.166	25.554	5,12 %
Islas Canarias	744.695	3.323	0,45 %
Cantabria	532.654	6.715	1,26 %
Castilla la Mancha	7.946.198	297.140	3,74 %
Castilla y León	9.422.689	30.578	0,32 %
Cataluña	3.209.053	77.401	2,41 %
Extremadura	4.163.450	74.294	1,78 %
Galicia	2.957.469	15.091	0,51 %
Madrid	802.769	7.198	0,90 %
Murcia	1.131.391	58.820	5,20 %
Navarra	1.039.036	73.131	7,04 %
Rioja	504.525	4.237	0,84 %
País Vasco	723.034	2.439	0,34 %
C. Valenciana	2.325.449	49.649	2,14 %
España	50.593.546	1.756.548	3,47 %

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MAGRAMA (2013).

La agricultura está situada en el extremo inferior de la cadena de producción, pero ofrece un gran potencial para un mayor desarrollo: Andalucía es la región líder en España para la agricultura orgánica, con más de la mitad de la tierra orgánica cultivada, como se puede comprobar en la Tabla 7 que está representada a continuación, sin embargo con un menor número de empresas de procesamiento que, por ejemplo, Cataluña. Andalucía produce más del 80 % de aceite de oliva en España, pero la mayor parte se envía a Italia para *packaging* y *branding*. El desarrollo de clústeres busca dar respuesta a la demanda existente de mejorar la innovación en las industrias, que debe ser conceptualizada a través de la brecha en la industria de servicios con el fin de conectar el clúster agroindustrial con el turismo

(OECD, 2010, p. 18).

Aunque las universidades andaluzas tienen un papel importante en los programas de investigación y formación en el aceite de oliva (Universidad de Jaén), el apoyo a la transición de tradicional producción de invernaderos para la agricultura de precisión moderno (Universidad de Almería) y la I+D+i en los cítricos y las fresas (Universidad de Huelva), hasta el momento, los esfuerzos han permanecido fragmentados (OECD, 2010, p. 22). Existe un potencial considerable en la generación de crecimiento verde, lo cual implicaría movilizar a universidades, centros de enseñanza, centros de investigación y funciones públicas, para una mejor alineación con las necesidades de la región. El gaviro regional podría fomentar la colaboración entre las instituciones de educación superior y la industria, para impulsar el crecimiento verde y eco-innovación. La habilidad para la creación de empleos verdes se debe organizar de manera más eficiente, poniendo en común los recursos de aprendizaje de las instituciones educativas y las industrias en Andalucía, y proporcionando vías flexibles entre las instituciones (OECD, 2010, pp. 24-26).

Tabla 8

División de la superficie ecológica cultivada en Andalucía y porcentaje del total, 2015.

Cultivos	Superficie ecológica cultivada (hectáreas)	Porcentaje
Producción agrícola	274.134,53	27 %
Prados y pastos permanentes	666.847,69	66 %
Bosques y recolección silvestre	70.111,82	7 %
Total	1.011.094,04	100 %

Fuente: a partir de los datos de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural (2016)

Como se describe en la Tabla 8, dentro de la superficie dedica a la agricultura ecológica en Andalucía, el mayor porcentaje corresponde a prados y pastos permanentes -donde no se incluyen pastos pobres-, con lo cual esta superficie está directamente relacionada con la ganadería. De forma más rezagada encontramos, con un 27 % de la superficie, los cultivos permanentes, donde destaca la producción de almendras, olivos para aceite y, de forma secundaria, el cultivo de naranjas. En cuanto a cereales, encontramos principalmente el

cultivo de cebada, avena y trigo. Por último, de forma más escueta, encontramos los cultivos de hortalizas, donde destaca el de guisantes. Podemos afirmar que, dentro de la realidad nacional en agricultura ecológica, Andalucía no sólo es la que tiene mayor cantidad de hectáreas dedicadas, sino que también tiene una gran cantidad de variedades, destacando que gran parte del terreno es para dedicación ganadera.

Si realizamos un análisis comparativo entre la Tabla 8 y la Tabla 7, podemos apreciar como los datos, que corresponden a unos años posteriores, muestran similitud casi idéntica en el total de superficie dedicada a la agricultura ecológica. Sin embargo, en la Tabla 8, podemos apreciar de forma desagregada la superficie ecológica andaluza. Los cultivos permanentes no llegan a un 30 % del total, ya que los prados y pastos prevalecen, lo que está directamente relacionado con el sector ganadero, en barbecho, producción forestal, etc.

La siguiente Tabla 9 nos muestra el porcentaje de agricultura ecológica respecto al total de la agricultura en cuanto a producción, superficie y productividad. Existe gran disparidad entre los datos según el tipo de cultivo, ya que cada uno tiene una importancia diferente en la comunidad andaluza, y todas tienen características particulares. Sin embargo, se puede ver que el porcentaje de superficie es bajo si lo comparamos con el suelo agrícola total, y alto si lo comparamos con el resto de regiones. Por consiguiente, podemos decir que la producción refleja la superficie explotada, aunque habría que analizar los datos individualmente por las peculiaridades de cada cultivo.

Tabla 9.

Superficie y producción ecológica, comparación porcentual con la agricultura convencional, 2013 en Andalucía.

Producción	Superficie ecológica (has)	% respecto a la total	Producción ecológica (toneladas métricas)	% respecto a la total	Producción por has de cultivo convencional	Producción por has de cultivo ecológica
Trigo total	4.074	1,07 %	3.645	0,35 %	2,75	0,89
Trigo blando	2.298	1,42 %	3.100	0,74 %	2,61	1,35
Trigo duro	1.776	0,81 %	545	0,09 %	2,85	0,31
Cebada	8.847	7,74 %	11.442	4,22 %	2,37	1,29
Avena	7.608	9,14 %	8.531	4,96 %	2,07	1,12
Centeno	150	12,43 %	169	7,65 %	1,83	1,13
Maíz	128	0,30 %	92	0,02 %	10,07	0,72
Guisantes	999	16,02 %	586	11,36 %	0,83	0,59
Remolacha	36	0,75 %	390	0,12 %	69,79	10,84
Algodón	81	0,13 %	67	0,05 %	2,30	0,83
Girasol	1.545	0,48 %	635	0,16 %	1,23	0,41
Soja	0	0,36 %	0	0,27 %	2,14	1,59
Col	100	10,19 %	2.393	8,67 %	28,26	24,04
Brócoli y coliflor	72	2,43 %	1.790	2,36 %	25,51	24,74
Apio	14	8,60 %	278	6,63 %	25,78	19,87
Lechuga	92	0,78 %	1.776	0,58 %	26,03	19,32

Calabacín	52	0,70 %	2.818	0,01 %	55,92	54,51
Pepino	81	1,08 %	4.190	0,62 %	90,47	51,46
Berenjena	22	0,95 %	1.310	0,85 %	64,74	58,34
Tomate	285	1,51 %	13.471	0,81 %	87,74	47,23
Pimiento	47	0,42 %	2.320	0,35 %	59,12	49,66
Fresa y Fresón	88	1,17 %	2.494	0,82 %	40,07	28,22
Cebolla	22	0,71 %	651	0,55 %	38,40	29,85
Zanahoria	24	0,94 %	558	0,41 %	53,32	23,27
Judías verdes	7	0,17 %	18	0,03 %	18,48	2,70
Naranja	1.578	3,03 %	39.812	2,78 %	27,47	25,23
Mandarino	639	3,80 %	10.449	3,70 %	16,81	16,35
Limonero	505	8,19 %	10.784	8,10 %	21,57	21,35
Manzano	11	2,16 %	166	1,83 %	18,04	15,33
Melocotón	12	0,26 %	186	0,12 %	35,09	15,88
Almendro	29.080	19,32 %	4.776	19,29 %	0,16	0,16
Castaña	1.260	15,11 %	255	4,14 %	0,74	0,20
Olivar mesa	330	0,34 %	666	0,16 %	4,35	2,02
Olivar almazara	39.249	3,51 %	56.446	0,89 %	5,67	1,44
Viñedo vinificación	453	1,42 %	1.610	0,74 %	6,77	3,56
Total	97.491	3,77 %	184.775	1,12 %		

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural (Junta de Andalucía, 2016).

Los últimos datos facilitados por la Junta de Andalucía muestran el resultado que ha tenido en el periodo 2007-2013 el II Plan Andaluz de Agricultura Ecológica (II-PAAE). Dicho plan contó con un presupuesto de 381,98 millones de euros, de los cuales el 90,55 % fue destinado al apoyo de los productores. En el periodo de vigencia de éste plan, la superficie y el número de personas que operan en el sector ecológico se han visto aumentadas en un 73,5 % y un 75,46 % respectivamente (Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, 2016, pp. 10-12).

Atendiendo al ratio teórico de 3,0 personas trabajadoras/100 ha, indicado por la Comisión Europea, y teniendo en cuenta que la superficie ecológica calificada de Andalucía alcanzó las 1.011.094,04 ha a finales de 2016, se deduce que la producción agraria del sector generó en torno a los 30.332 puestos de trabajo, poniendo de relevancia la importancia del sector en la generación de empleo (Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, 2016, p. 30).

En cuanto a la ganadería ecológica en Andalucía según los datos globales de producción, se ha incrementado hasta llegar a 666.847 ha de pastos. Como podemos ver en la Tabla 8, en cuanto a praderas y forrajes, los incrementos son respectivamente del 265,66 % y 123,56 % (Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, 2016, p. 12). Andalucía cuenta principalmente con una ganadería de tipo extensiva, lo que supone un impacto leve en el paisaje y territorio. A finales de 2015, se contabilizaron 4.962 explotaciones ganaderas ecológicas registradas en Andalucía. Las más significativas han sido las dedicadas al vacuno de carne, con 2.351 explotaciones y 108.441 cabezas de ganado. Le siguen las explotaciones de ovino de carne, con 1.574 explotaciones y 402.098 cabezas, así como las de caprino de carne, con 377 explotaciones y 19.474 cabezas para carne, y 154 explotaciones y 23.287 cabezas para la producción de leche. La avicultura ecológica se centra en la producción de huevos, con 39 explotaciones, y la apicultura cuenta con 64 explotaciones. La ganadería ecológica, por otro lado, se beneficia de la existencia de terrenos forestales de titularidad pública, cuyos pastos son certificables como superficies ecológicas por la gestión que se hace de los mismos (dado que es llevada a cabo respetando los principios y estipulaciones establecidas en la normativa de producción ecológica) y por la predisposición de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio a

colaborar técnicamente con las personas dedicadas a la ganadería para que éstas obtengan dicha certificación. Otros beneficios derivados de la ganadería ecológica en los espacios naturales es su contribución a la prevención de incendios forestales. (Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, 2016, pp. 27-29).

Según la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural (CAPDER), en el actual escenario la ganadería extensiva merece ser observada como un sector a potenciar, siendo la ganadería ecológica un elemento indispensable a la hora de añadir valor a un modelo productivo que necesita renovarse (CAPDER, 2016, p. 62). Este programa estratégico se enmarcará dentro del Plan de la Ganadería Extensiva que la CAPDER está elaborando. En este sentido, las dehesas constituyen un sistema de manejo de la tierra único característico de las tierras del oeste y suroeste de España, que en Andalucía, de forma aproximada, abarca una extensión en torno al millón doscientas mil de hectáreas. Los principales enclaves son Sierra Morena y las serranías gaditanas, que suponen el 27 % del territorio andaluz (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. 2016b, pp. 2-3). En la dehesa se encuentran el 17 % de las explotaciones de ganadería ecológica andaluzas que, según datos del Sistema de la Información de la Producción Ecológica en Andalucía (SIPEA), tienen una media de cabezas de ganado menor a la del resto de la región.

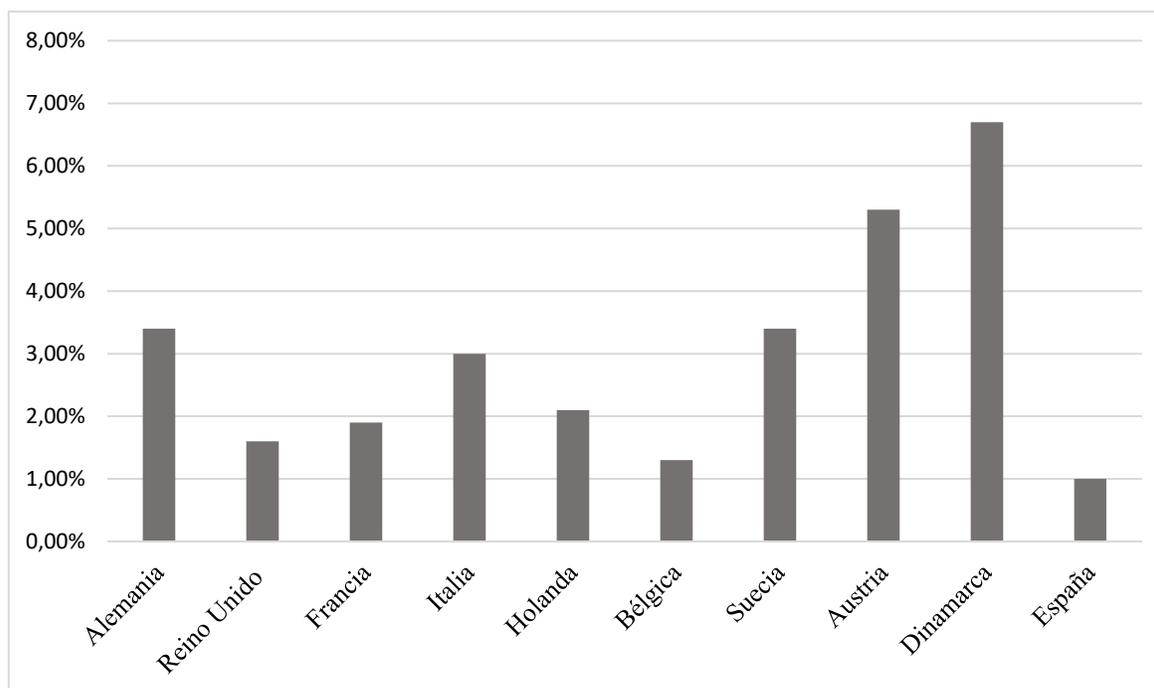
En cuanto a la industria agroalimentaria, en 2015 se alcanzaron las 1.481 instalaciones industriales en Andalucía, siendo las provincias más representativas, por orden de importancia: Sevilla, con 295, seguida de Málaga con 284 y Granada con 260 instalaciones. El 84 % de las agroindustrias es gestionado por personas que trabajan por el régimen de autónomos. En cuanto a sectores, destacan las empresas dedicadas a la manipulación y envasado de productos hortofrutícolas frescos, con 309 instalaciones, siendo Almería y Málaga los máximos exponentes con 99 y 83 instalaciones respectivamente. Le siguen las almazaras y/o envasadoras de aceite, con 239 instalaciones, que desde 2007 han experimentado un incremento del 261 %, situándose mayoritariamente en Córdoba con 64 y Sevilla con 53. La fabricación de pienso ha experimentado un incremento del 280 % con respecto al año 2007 (19 instalaciones), momento en el que se inició el II-PAAE, unido al 66 % de la superficie ecológica total dedicadas a praderas y forrajes alcanzaron, lo que ha contribuido al desarrollo de las explotaciones ganaderas

ecológicas y, consecuentemente, de la industria transformadora. En cuanto a las bodegas y/o embotelladoras, éstas han experimentado un incremento importante desde la inclusión en 2012 de la elaboración de vino en la reglamentación de producción ecológica, llegando a incrementarse un 195 %, alcanzando las 62 instalaciones en 2015 (Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, 2016, pp. 29-30).

El consumo interior conlleva un volumen de negocio que vemos reflejado en el Gráfico 6 que figura a continuación.

Gráfico 6

Peso del segmento ecológico en el mercado total de alimentación.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Everis (2012).

Los factores clave en la evolución del consumo de alimentación en España han sido similares a la de la tendencia de los países desarrollados. El incremento del número de hogares es el principal dato: el gasto total en alimentación (consumo efectuado tanto en el hogar como fuera del mismo) ascendió a 99.037 millones de euros, lo que supone un incremento del 1,01 % respecto al año 2014 (MAGRAMA, 2016a, p. 6). Pero a pesar de esta tendencia positiva y de tener la mayor superficie dedicada a la agricultura ecológica

en Europa, el mercado de consumo español es de los menos desarrollados en la Unión Europea de los 15. Por ese motivo, más del 50 % del volumen de negocio de estos productos se encuentran en el exterior, debido a que el mercado europeo sigue creciendo con fuerza al existir una demanda mayor entre la población de éstos países sobre los productos ecológicos, y principalmente por los productos alimenticios. Debemos de tener en cuenta la importancia que tiene la formación y educación para el consumo de productos alimenticios ecológicos en todos los niveles. Dicha concienciación comenzó antes en países como Francia, Holanda, Bélgica o Dinamarca, y este es uno de los motivos por lo que en sus mercados internos los productos ecológicos tienen mayor importancia. El II-PAAE ya tuvo en cuenta la ampliación de mercado a través de la concienciación y la educación: parece ser una estrategia idónea para que los productores cuenten con un mercado interno de mayor importancia.

El mercado interno de productos alimenticios ecológicos español está creciendo en consecuencia. Sin embargo, aún está poco desarrollado, siendo el de menor penetración de Europa. Los dos mercados europeos más fuertes en alimentos ecológicos son Dinamarca y Alemania, con la diferencia de que Dinamarca no es un país productor. El peso de estos productos en el mercado danés es seis veces mayor al español; en España, en 2012, el mercado ecológico suponía 905 millones de euros, mientras que en el mercado danés suponía 6.064 millones de euros (Everis, 2012, pp. 3-9).

El valor añadido que conlleva la certificación de calidad de los productos aumenta, a medida que los países cuentan con mayor penetración ecológica. La tendencia a nivel nacional es positiva: según Everis (2012), se prevé que desde 2010 al 2020, el mercado ecológico podría pasar de 1.140 millones de euros a 12.182 millones de euros. Clara imagen de este fenómeno es la penetración de estos productos en grandes almacenes, cuando anteriormente eran productos de tiendas especializadas. Al ser los grandes almacenes el lugar donde gran parte de la población realiza las compras del hogar, la llegada de los productos ecológicos a éstos abre la posibilidad de ampliar su mercado.

2.4.2. Sector de energías renovables.

Se denomina “energía renovable” a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Una “energía alternativa”, o más precisamente, una “fuente de energía alternativa” es aquella que puede suplir a las energías o fuentes energéticas actuales, ya sea por su menor efecto contaminante, o fundamentalmente por su posibilidad de renovación.

Si observamos la situación actual del sector de las energías renovables en España, nos encontramos con que ha sido y está siendo objeto permanente de análisis. Se contabilizan en esta categoría empleos existentes en la producción, distribución, operación y mantenimiento de la energía procedente de fuentes renovables no fósiles, englobando a la energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero y gases de plantas de depuración (Artículo 2, Directiva 2009/28/CE).

Podemos clasificar los empleos del sector en dos grupos. El primer grupo guarda relación con la instalación en un período, y el segundo con el mantenimiento. En la actualidad, no se vive un momento de aumento progresivo de la potencia instalada en España; por lo tanto, el empleo asociado a la operación y mantenimiento se mantiene estable. Es un empleo independiente a la implementación de tecnologías nuevas, y suele estar compuesto de ocupaciones especializadas y cualificadas. En el segundo grupo, encontramos la instalación y desmantelamiento de los soportes para generar energía. En esta etapa, se genera gran volumen de empleo, pero dicho empleo tiene una durabilidad temporal corta. Precisamente, ambos grupos se diferencian radicalmente en la temporalidad del empleo: el primer grupo oscila por su parte entre los 25 y 30 años de durabilidad, el volumen de generación de empleo es bajo y muy estable, debido a que no desaparece durante la vida de la instalación, y a mayor acumulación de potencia fotovoltaica instalada, mayor demanda de personal (Navarro Alonso, 2011, p. 36).

El sector de las energías renovables destaca por el crecimiento en el periodo 1998-2009.

Tal crecimiento del empleo fue del 3005 %, pasando de 3.522 empleados en el sector de energías renovables en 1998, a 109.368 en 2009 (Observatorio de la Sostenibilidad en España/Fundación Biodiversidad, 2010, p. 60). Este crecimiento fue exponencial en algunos casos, como en el de la energía eólica. En 2006, España era el segundo país después de Alemania con la mayor dotación de empleo en el sector eólico; esta situación ha cambiado y en la actualidad, España está en el grupo de países de la UE que no instalaron nueva potencia en 2015, junto a Bulgaria, República Checa, Hungría, Letonia, Luxemburgo, Eslovaquia y Eslovenia (EUROFEDE, 2016). Es difícil cuantificar la evolución del empleo en los próximos años por la falta de datos, sobre todo tras la decisión política de frenar la expansión de las energías renovables en España, aprobada por el Real Decreto Ley 1/2012.

A partir de los datos españoles y europeos, podemos apreciar como el grado de autoabastecimiento en el caso de la Unión Europea es del 46,8 %, en España del 28,6 % y en Andalucía, alcanzó el 19,0 % en 2013. Estas cifras mejoran el resultado de años anteriores, favoreciendo a la convergencia, debido al mayor aporte renovable. Sin embargo, dejan latente que en la estructura de consumo, el petróleo sigue ocupando el primer lugar, con mayor participación en España y Andalucía, del 42,6 % y 43,2 % respectivamente, frente al 33,4 % del conjunto de Estados miembros de la UE. El aporte de energía renovable, siendo el 14,4 % del total de consumo de energía primaria, superó en 2013 por primera vez en España al aporte de energía nuclear. En Andalucía, este porcentaje se elevó al 19,2 % y en la Unión Europea al 11,8 %, situándose la comunidad andaluza en cabeza de esta comparativa a tres. En cuanto al consumo por sector de actividad, transporte es el mayor consumidor a nivel nacional y autonómico (Consejería de Empleo, Empresa y Comercio. 2014, pp. 16-20).

Teniendo en cuenta los datos anteriores, y analizando junto a estos los datos de 2014 existentes a nivel nacional y autonómico, podemos ver la evolución de autoabastecimiento energético en Andalucía. El crecimiento de la producción de energía con fuentes renovables ha supuesto un incremento de este indicador del 0,9 % entre 2013 y 2014, situándolo en un 19,9 % de todo el consumo energético primario de Andalucía. A nivel nacional, este indicador también crece y se sitúa en el 28,4 %, basado en renovables y

nuclear, que se considera autóctona en las estadísticas oficiales aunque el combustible se importe ya que Andalucía no cuenta con centrales nucleares. Las energías renovables continúan siendo la tercera fuente de consumo en Andalucía y han incrementado en un 0,9 % su peso en la estructura, alcanzando ya el 20,1 %, mientras que a nivel nacional, sigue superando a la energía nuclear. (Consejería de Empleo, Empresa y Comercio. 2014, pp. 30-31).

En el año 2014, se rompe la tendencia de descenso de la demanda de energía iniciada en 2008 en Andalucía, debido principalmente al aumento del consumo de biomasa térmica en industria, el consumo de productos petrolíferos para uso no energético y el consumo de gasóleo en transporte. La mayor demanda de biomasa ha supuesto un aumento de la producción de energía en territorio andaluz, aumentando en un 8 % en un año. La biomasa registra en 2014 un crecimiento del 17,5 % (242,2 ktep), debido al mayor consumo de la industria oleícola. El aporte de energía termosolar ha aumentado un 9,7 % respecto al año anterior (105,2 ktep más), mientras que la energía eólica y la hidráulica han reducido ligeramente su producción. Este progresivo incremento del consumo de energías renovables en Andalucía ha elevado el aporte de fuentes renovables al consumo final bruto al 19,5 %. Esta cifra se sitúa muy próxima al objetivo de la Unión Europea de alcanzar en 2020 una contribución de las renovables del 20 % (Consejería de Empleo, Empresa y Comercio. 2014, pp. 23-24).

Desde la Consejería de Economía, Innovación, Ciencias y Empleo, se afirma en la *Estrategia Energética de Andalucía 2014-2020* que su horizonte energético está fijado para 2050, siguiendo los objetivos de la Unión Europea para la descarbonización del sector energético. Para ello, anuncia como eje fundamental la “participación activa de la ciudadanía”, que como dice en el mismo documento, “no puede ser un objetivo político-legislativo que no cale en la población”, sino que las políticas públicas de concienciación y eficiencia energética serán fundamentales. Posteriormente, añade dos ejes adicionales: “el uso de tecnologías eficientes innovadoras” como acción continua, y “el impulso de actuaciones concretas”, lo que representa la adaptación de decisiones normativas, investigativas, proyectos innovadores, etc. (Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, 2014, pp. 143-149).

A continuación, se analizan los datos proporcionados por un estudio del Observatorio de la Sostenibilidad y la Fundación Biodiversidad, entidad adscrita al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente que estudia la sostenibilidad en el territorio nacional desde 1998 (Observatorio de la Sostenibilidad/Fundación Biodiversidad, 2010, p. 28-29).

Se reflejan los empleos directos y su participación en el total, los multiplicadores utilizados para el cálculo del empleo indirecto, los empleos indirectos y el empleo total en la Tabla 10 que figura a continuación.

Tabla 10

Empleos en energías renovables por tecnologías a nivel nacional.

Subsector	Empleo directo	Empleo indirecto	Empleo total	%	Multiplicador
Eólico	30.651	24.521	55.172	37,2	0,8
Solar fotovoltaico	19.552	8.798	28.350	19,1	0,45
Solar termoeléctrico	9.346	5.608	14.954	10,1	0,6
Biomasa eléctrica	7.172	6.789	13.961	9,4	0,95
Biomasa usos térmicos	5.754	5.640	11.394	7,7	0,98
Solar térmico	6.757	3.041	9.798	6,6	0,45
Actividades comunes	4.262	2.718	6.980	4,7	0,65
Incineración de residuos	1.415	637	2.052	1,4	0,45
Biocarburantes	964	988	1.952	1,3	1,03
Hidráulica y minihidráulica	1.078	485	1.563	1,1	0,45
Biogás eléctrico	664	681	1.345	0,9	1,03
Otros	594	279	853	0,5	0,60

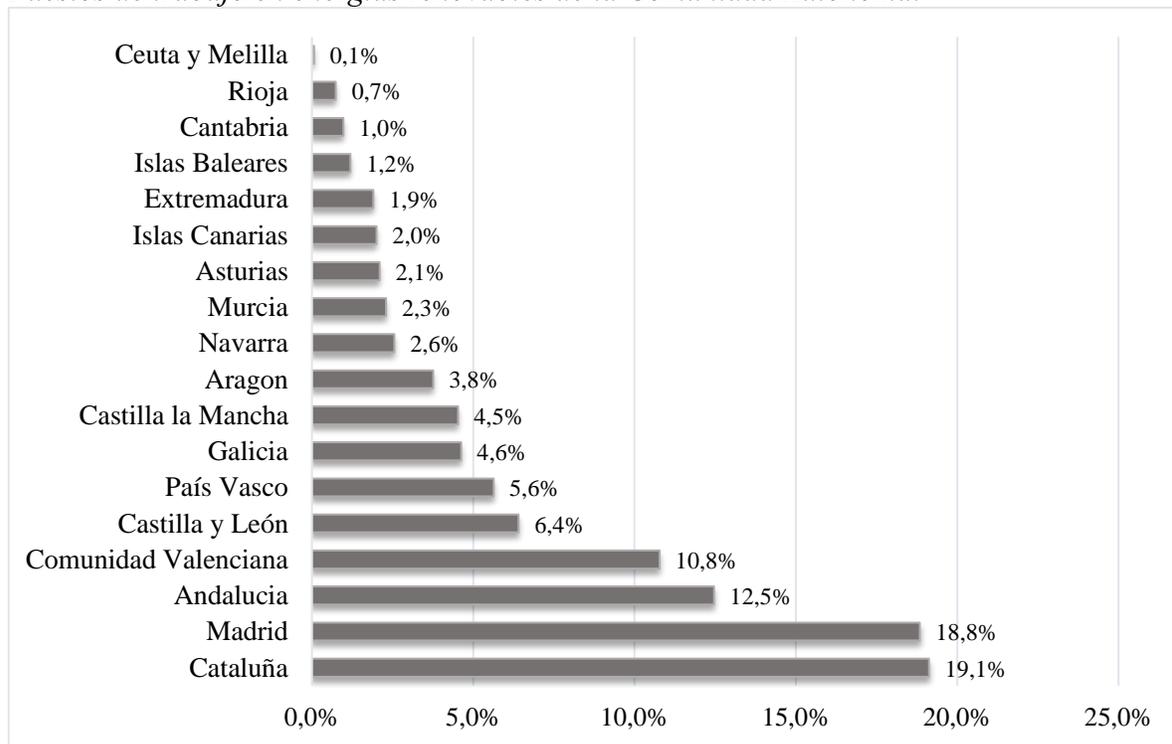
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Observatorio de la Sostenibilidad/Fundación Biodiversidad (2010).

Podemos apreciar que la energía eólica y las solares fotovoltaicas son las que generan más empleos. Sin embargo, no son ninguna de éstas las más interesantes en términos económicos: las energías de mayor interés económico son las denominadas “energías BIO”, que tienen un multiplicador económico más elevado, y por tanto, más interesante a efectos económicos generales.

El siguiente Gráfico 7 representa los puestos de trabajo en energías renovables por comunidad autónoma.

Gráfico 7

Puestos de trabajo en energías renovables de la Comunidad Autónoma.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ILO (2012).

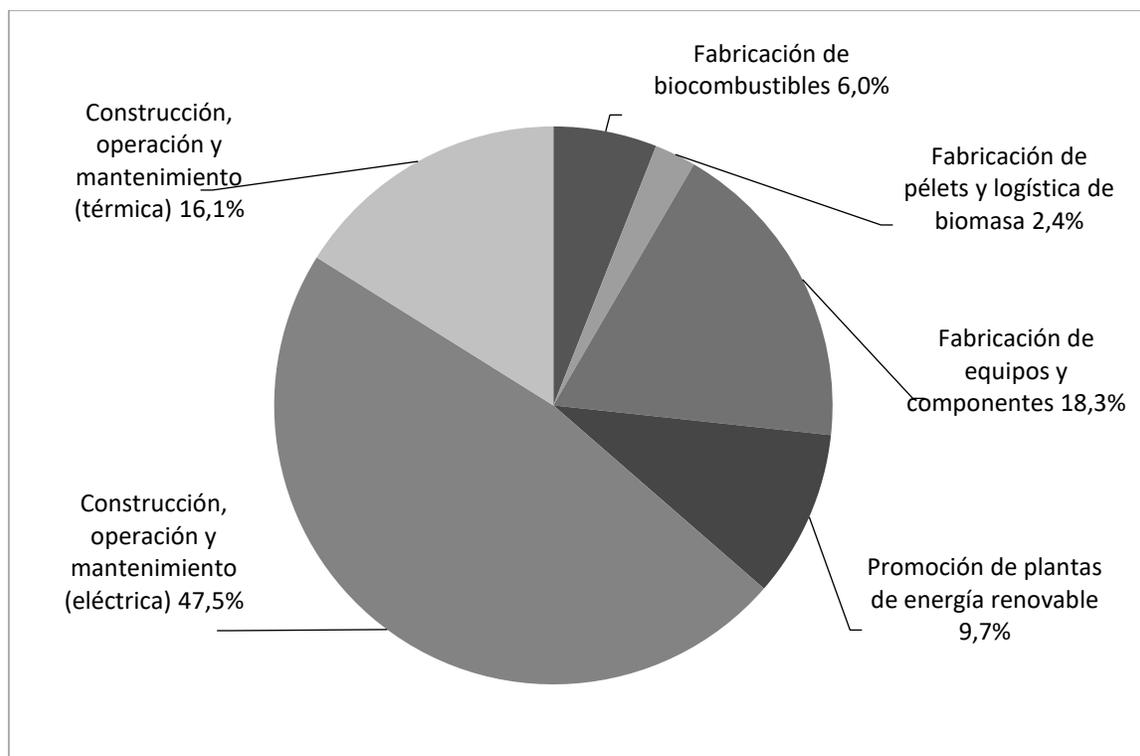
Como podemos ver en el Gráfico 7, en la Comunidad Autónoma de Cataluña y la Comunidad de Madrid se concentran el mayor número de puestos de trabajo del sector (19 % del total cada uno). Debemos tener en cuenta que en dichas capitales, se centraliza un gran número de empleos de administración. Sin embargo, no está muy lejos Andalucía, con un 12,5 % (ILO, 2012, pp. 27-30). Si tenemos en cuenta las características geográficas

de Andalucía, este dato -aun siendo bueno- podría ser mayor, dada la potencialidad que le dan al sector.

En cuanto al número de empresas y al empleo que generan en Andalucía, la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo contabilizó en el sector eléctrico 7.800 empresas que ejercen diferentes actividades. Un 20 % realiza su actividad en el ámbito de las energías renovables, teniendo en cuenta que coexisten empresas especializadas en energías renovables con otras que combinan su actividad con la climatización, calefacción, energía solar y/o biomasa, fontanería, etc. Andalucía, en el periodo 2007-13, tiene una media de 115.000 empleos anuales. El 36,2 % se corresponde con empleos relacionados con las energías renovables, siendo el subsector que más contribuye, como se puede apreciar con mayor claridad en el Gráfico 8 a continuación (Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, 2014, pp. 33-34).

Gráfico 8

Distribución por actividad del empleo asociado al sector renovable, 2012.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo (2014, p. 62).

Tabla 11

Nichos de mercados dentro de las energías renovables.

Nichos de mercado	Ventajas comparativas
Desarrollo de la biomasa como combustible térmico para calderas	El precio de cada kWh producido mediante biomasa es menor que usando gasóleo o gas natural, y no precisa de incentivos económicos.
Generación de una legislación eléctrica favorable al autoconsumo	Las tecnologías renovables de generación eléctrica no son a priori rentables pero sí podrían serlo contra el precio de compra para los consumidores industriales.
La internacionalización de empresas	España al haber sido líder en Europa la implantación de tecnologías renovables debe aprovechar esta ventaja competitiva para externalizar nuestro conocimiento.
Ingeniería de mantenimiento	El sector de las renovables ha recortado las primas, pero si seguirán cobrándolas beneficios mientras que se mantenga su configuración básica, lo que hace imprescindible alargar al máximo la vida útil de las instalaciones.
Esfuerzos en investigación y desarrollo	Las ayudas a la I+D+i se han reducido drásticamente en particular la generación eléctrica usando fuentes inéditas hasta el momento (la explotación de energías marinas).
Ampliación del sector a otros campos afines, como la cogeneración, eficiencia energética o las instalaciones eléctricas y térmicas.	El sector de las renovables incluye tecnología que usan fuentes no inagotables, abarcando otras fuentes de producción eléctrica y la eficiencia energética.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Blanco Silva, Grela Ramón y Valle Silva (2014).

Si bien es cierto que las políticas del Ministerio de Industria derivaron en un escenario complicado para la explotación de las tecnologías renovables, existe el objetivo del 20 % de la energía consumida proveniente de origen renovable. Este objetivo es vinculante gracias a la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE (Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 2012, pp. 3-57). En España, se han recortado las ayudas tanto a la investigación como a la

implantación de tecnologías que usan las energías alternativas. La no inclusión del coste ambiental hace que el coste tenido en cuenta sea mucho mayor que el de las energías convencionales. Las ayudas públicas son imprescindibles para la evolución de este tipo de energías, aunque según la Unidad de Energía y Sostenibilidad de la Universidad de Santiago de Compostela, el sector remontará para alcanzar la cuota del 20 %. También se plantean seis nichos de mercados dentro de las energías renovables, los cuales hemos resumido en la Tabla 11 a continuación, y se afirma que ha existido un descenso de la inversión pública en investigación y a la implantación de tecnología al tener un coste de generación inmediata mayor que las convencionales (Blanco Silva, Grela Ramón y Valle Silva, 2014, pp. 9-10).

Al tener una visión general del estado del sector de las energías renovables, vamos a analizar algunas de ellas dentro de la variedad de energías renovables existentes en Andalucía en base a la Tabla 12, que figura a continuación.

Tabla 12

Datos generales potencia eléctrica renovable en Andalucía (MW) (31/12/2015).

Tecnología	Andalucía	Porcentaje
Biogás	29,82	0,49 %
Biomasa	257,48	4,21 %
Fotovoltaica	885,03	14,47 %
Hidroeléctrica	617,39	10,09 %
Eólica	3324,3	54,35 %
Termosolar	997,4	16,31 %
Otras	4,5	0,07 %
Total	6115,92	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Andaluza de la Energía (2015, p. 16).

El empleo que genera cada tipo de sistema de obtención de energía es íntimamente relacionado con el peso dentro del sector en cada una de ellas, como podemos apreciar en la Tabla 12:

- **Energía eólica:** el crecimiento eólico andaluz ha experimentado un importante incremento en los últimos años. Debemos tener en cuenta que la gran extensión de la región y su ubicación geográfica la hacen tener un alto potencial en recursos eólicos. En concreto, en la última década, se ha multiplicado casi por 10 la potencia instalada. A final del 2015, Andalucía cuenta con una potencia total en funcionamiento de 3.324,30 MW, lo que supone un crecimiento en producción del 259 % desde 2007 (Agencia Andaluza de la Energía, 2015, pp. 14-16). En 2010, ya acumulaba unos 55.172 empleos, entre empleos directos e indirectos. Por desgracia, los datos y estudios desde 2010 son casi nulos: salvo meras menciones y lo ya resaltado en este apartado, no existen muchas fuentes de información.

- **Energía hidroeléctrica:** la energía hidroeléctrica no presenta un desarrollo tan importante como el resto de energías renovables en Andalucía. El clima seco de la región hace que la demanda de agua para abastecimiento de la población, regadíos y usos agrarios sea prioritaria frente a su utilización para usos energéticos. La mayor parte del potencial de este sector es debido a la rehabilitación y renovación de instalaciones ya existentes y aprovechamiento de presas aún sin explotar energéticamente. Aun así, Andalucía cuenta con 89 centrales en funcionamiento, con un total de 617,39 MW; de éstas, 0,2 MW corresponden a una instalación aislada de la red (Agencia Andaluza de la Energía, 2015, p. 16). El crecimiento, que es bastante limitado, pasa por aprovechar las escasas infraestructuras hidráulicas existentes, y explotar los cauces más altos, en zonas de poco o nulo uso agrícola, y con criterios de convivencia con el buen funcionamiento ecológico de los ríos (Requejo Liberal y Campós, 2010, p. 33).

- **Biomasa:** La biomasa se define en la Directiva 2009/28/CE de 23 de abril de 2009, como:

La fracción biodegradable de los productos, desechos y residuos de origen biológico procedentes de actividades agrarias (incluidas las sustancias de origen vegetal y de origen animal), de la silvicultura y de las industrias conexas, incluidas la pesca y la acuicultura, así como la fracción biodegradable de los residuos industriales y municipales. (BOE núm. 131, de 01/06/2007).

Existen tres grupos de biomasa según su fuente: la natural (sin intervención del hombre), la residual, y la producida por cultivos energéticos. Además, se puede obtener con el aprovechamiento de residuos agrícolas, forestales, ganaderos, industriales, urbanos y los mencionados cultivos energéticos. Andalucía cuenta con una importante riqueza biomásica, en gran parte procedente del cultivo del olivar y de sus industrias derivadas (Consejería de Empleo, Turismo y Comercio, 2015a, pp. 2-4).

Andalucía lidera este sector en el ámbito nacional de biomasa sólida, produciendo en 2013 el 33,6 % del total nacional. Para ello, actualmente cuenta con 18 centrales de biomasa eléctrica y cogeneraciones con biomasa, es decir una potencia total instalada de 257,48 MW y 17 plantas de biogás de 29,82 MW de potencia. Este proceso involucra varias fuentes de biomasa, como podemos ver en la Tabla 13 a continuación.

Tabla 13

Origen del combustible para la producción de biomasa sólida, 2013.

Tipo de combustible	Consumo en 2011 (ktep)	Consumo en 2012 (ktep)	Consumo en 2013 (ktep)
Orujillo y alperujo	252	237	218,3
Cultivos energéticos	24,3	84	190,4
Residuos forestales	71	106	106,7
Podas y residuos agrícolas	18,3	26	22,2
Hojas de olivo	17,5	13	10,5
Residuos industriales y otros	125	162	175,6
Total	508,1	628	723,7

Fuente: a partir de los datos de la Consejería de Empleo, Turismo y Comercio (2015a, p. 26).

Se destacan el orujillo y alperujo (derivado del olivar) y los cultivos energéticos, con un 30,2 % y un 26,3 % respectivamente; sin embargo, desde 2011, la evolución ha favorecido de forma significativa los cultivos energéticos y los residuos industriales, y la única fuente de biomasa que descendió es la del orujillo y alperujo, que en 2011 tenía una importancia relativa del 49,6 % (Consejería de Empleo, Turismo y Comercio, 2015a, pp. 25-26).

En cuanto a la biomasa gas y biocarburantes, Andalucía cuenta con 17 plantas de biogás existentes, que aportan un total de 29,82 MW. El biogás producido proviene de plantas de tratamiento de aguas residuales y desgasificación de vertederos de residuos sólidos urbanos. Respecto a biocarburantes, en 2105 se encontraban situadas en la comunidad andaluza 11 plantas de biocarburantes, con una capacidad de producción de biocarburantes de 1.281,8 ktep/año. Este dato supone que Andalucía lidere en España la capacidad instalada de producción de biocarburantes (Consejería de Empleo, Turismo y Comercio, 2015a, pp. 27-36). Existen numerosos tipos de biocarburantes con funciones distintas, entre los cuales se distinguen cuatro “generaciones” a la que pertenecen los combustibles.

En la actualidad, la situación de los biocarburantes dista mucha a la que se esperaba. La crisis económica hace que este sector lleve 5 años padeciendo una situación muy dura, hasta tal punto que en 2015, hasta 5 plantas de biocarburantes han abandonado la actividad en Andalucía. Los motivos han sido varios: una industria sobredimensionada, una subida de impuestos y de precios de materias primas, así como la caída del consumo (Consejería de Empleo, Turismo y Comercio, 2015b, pp. 46-48).

El potencial de Andalucía por tipo de biomasa se desglosa en la Tabla 14. Se puede apreciar que el potencial de biomasa detectado en Andalucía asciende a 3.955 ktep. Teniendo en cuenta que el consumo de energía primaria en Andalucía fue de 17.566,2 ktep en 2013, este dato significa que el potencial de biomasa representa el 22,5 % de las necesidades energéticas en Andalucía. Existe por lo tanto la posibilidad de producir energía, en gran medida gracias a nuestros residuos, que suponen casi un cuarto del consumo total. Actualmente, sólo se usa el 16 % de los residuos para biomasa (dejando fuera los cultivos energéticos). Aún se necesitan esfuerzos, concienciación e inversión para que este sector se acerque a su posible potencial.

Tabla 14.

Desglose del potencial por tipo de biomasa en Andalucía.

Tipo de biomasa	Toneladas	Ktep
Residuos agrícolas	4.606.473	1.322
Residuos ganaderos	4.342.525	77
Residuos industriales	5.070.029	1.023
Residuos forestales	1.345.840	322
Residuos urbanos	2.929.782	591
Cultivos energéticos	1.864.600	620
Total	20.159.249	3.955

Fuente: a partir de los datos de la Consejería de Empleo, Turismo y Comercio (2015a, p. 24).

- Energía termosolar: Andalucía cuenta con veintidós centrales termosolares en funcionamiento, tanto de torre como de tecnología de colectores cilindro, y con dos instalaciones experimentales de discos Stirling para fines investigativos. Esto ha originado que en 2015, Andalucía sea la comunidad autónoma que cuenta con mayor potencia instalada, 997,40 MW precisamente (Agencia Andaluza de la Energía, 2015, p. 16).

- Energía fotovoltaica: en la última década, se han estado llevando a cabo instalaciones fotovoltaicas conectadas a red en tejados de edificios, integradas en los núcleos urbanos, tanto en edificios públicos como privados, favoreciendo de esta forma la difusión de esta tecnología limpia de generación eléctrica distribuida. En esta misma época también han proliferado, de manera muy destacada, las pequeñas centrales fotovoltaicas de 2 MW a 10 MW de potencia. Además, en la región, se utilizan frecuentemente los sistemas fotovoltaicos aislados para la electrificación rural de viviendas, bombeos de agua, etc. Andalucía dispone de una notable potencia fotovoltaica, conectada a red con 876,23 MW en funcionamiento y 8,80 MW en sistemas aislados.

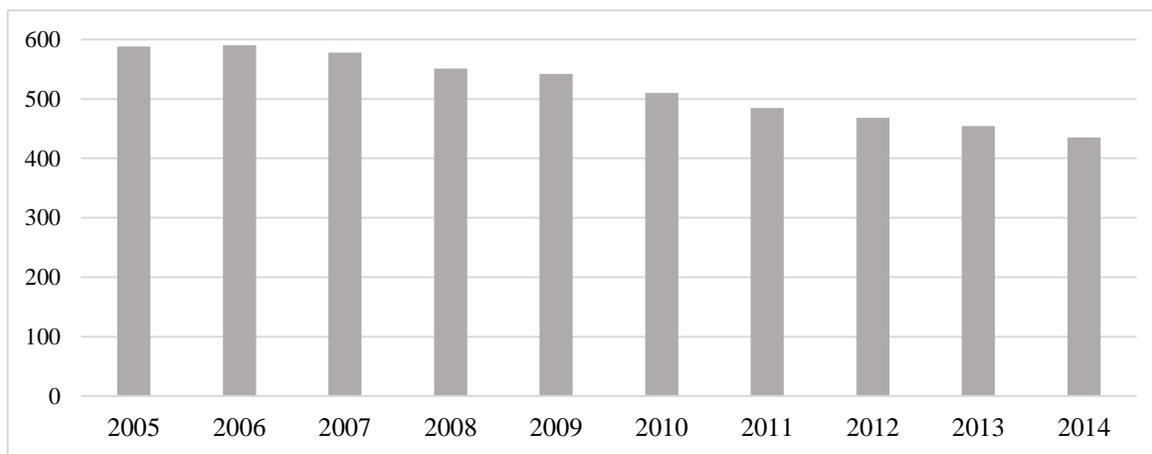
2.4.3. Gestión de residuos

Uno de los sectores dentro de la economía verde es la gestión de residuos. Se denomina “gestión de residuos” a todo el proceso que permite el aprovechamiento del contenido de los residuos sólidos o líquidos que desechamos en la vida diaria, desde la recolección hasta el tratamiento y reciclaje. Dicha gestión es uno de los sectores más importantes en términos de creación de empleos verdes a nivel mundial. En 2012, se contabilizaban alrededor de 12 millones de personas empleadas en sólo tres países: Brasil, China y Estados Unidos. La clasificación y procesamiento de reciclables sostiene diez veces más empleos por tonelada que los rellenos sanitarios y los incineradores. Sin embargo, en la mayor parte de los países, no pueden considerarse empleos verdes al no cumplirse las condiciones laborales en el sector en términos de regulaciones para el trabajo infantil, salud y seguridad laboral, protección social y libertad de asociación (Venegas Mata, 2012, pp. 1-2).

EN España, por Ley 22/2011, de 28 de julio, el sector comprende las actividades de recogida, almacenamiento, transporte, reutilización, reciclado, valorización y eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre. El Gráfico 9 a continuación recoge la cantidad de residuos generados en España por cápita de 2005 a 2014.

Gráfico 9

Cantidad de residuos generados en España, per cápita.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE (2015).

El aumento de residuos por habitante bajó en España a partir de la crisis económica, como se aprecia en el Gráfico 9. La caída del sector de la construcción y la caída en el poder adquisitivo de los españoles es la principal razón, reduciéndose un 26 % en 7 años.

En 2009, el tratamiento y reciclaje de residuos contribuyó al valor añadido bruto con casi 4.500 millones de euros anuales, lo que representa el 22,2 % del total generado en la economía verde, y aproximadamente el 0,43 % del PIB del país. Entre las actividades principales y las actividades relacionadas, se contabilizan en el sector 110.000 empleos, el 33,9 % de todo el empleo generado por la economía verde (EOI, 2011, pp. 90-92.).

Respecto de los volúmenes físicos de producción en España, en el año 2009, se generaron 547 kg/hab/año, según datos de Eurostat. Estas cifras disminuyen en 2012, donde se generaron 507 kg/hab/año. El destino final de estos residuos se distribuye: un 52 % al vertedero, un 24 % para compostaje, 15 % para reciclaje y 9 % para incineración. Por otro lado, se está produciendo un acercamiento progresivo a los niveles de producción de residuos per cápita de la Unión Europea de los quince (Observatorio de la Sostenibilidad/Fundación Biodiversidad, 2010, pp. 47-48). A nivel nacional, las propuestas se inscriben en el marco de Convenio de Estocolmo y Reglamento 850/2004, y establecen los principios que rigen la actividad, así como un conjunto de objetivos de prevención, reutilización, reciclaje, valorización energética y eliminación para los distintos tipos de residuos en cada etapa. Se apuesta por infraestructuras sostenibles, como opción para el tratamiento de residuos, y se establece entre las prioridades, la gestión por medio del compostaje de la fracción orgánica de los residuos urbanos (Centro Nacional de Referencia sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, 2006, p. 32).

La gestión y tratamiento de residuos, como ya indicamos anteriormente, es un sector que conlleva oportunidades de creación de empleos verdes. Por otra parte, este tipo de iniciativas va unido al ahorro de energía y materiales mediante el reciclaje, aprovechando un mercado que, a nivel global, alcanza aproximadamente los 315.000 millones de euros por año, motivo destacable para fomentar el desarrollo del sector (Chalmin y Gaillochet, 2009, p. 25).

La Catedr  de Ecoembes (Ecoembalajes de España), basándose en estudios de la Fundación Biodiversidad, WWF, PNUMA y la OIT, proyecta su estudio al empleo directo de la gestión de residuos urbanos hasta 2016, y señala que en la actualidad, el principal nicho de empleo verde en España es la gestión de residuos. Las proyecciones que realiza sitúan el volumen de empleo directo en 27.850 puestos para 2016. Dentro de estos casi 28.000 empleos directos, la distribución sería la siguiente: el 31 % serían trabajadores de escasa cualificación, el 24 %, oficios cualificados a nivel de formación profesional y bachillerato, y el 45 %, titulados universitarios. Según el estudio elaborado por el ISTAS (Comisiones Obreras/ISTAS 2011, p. 47), se expone que en España, se podrían generar hasta 14.000 empleos, si se implantara en el país un Sistema de Depósito, Devolución y Retorno de envases de bebidas (en adelante, SDDR). El hecho de que el estudio está referido a envases únicamente, muestra sólo una parte de la potencialidad del sector. Siendo así, se analizan los impactos sobre el empleo de la implantación de un SDDR para los envases de un solo uso, de bebidas de material de vidrio, latas, plástico y tetra-briks que contengan líquidos para el consumo humano. La hipótesis del estudio es que la implantación y desarrollo del SDDR crear  puestos de trabajos tanto directos (recogida, transporte, gestión del sistema, administración y mantenimiento de la maquinaria) como indirectos (líneas de tratamiento, diseños y adecuación de espacios de recogida automática, fabricación de maquinaria, contenedores, bolsas y fabricación de vehículos adaptados). Gran parte de estos empleos requieren baja cualificación, lo que representa una oportunidad de inserción laboral a colectivos que, por su edad o por su cualificación anterior, no hayan podido reciclarse (Comisiones Obreras/ISTAS 2011, pp. 35-38).

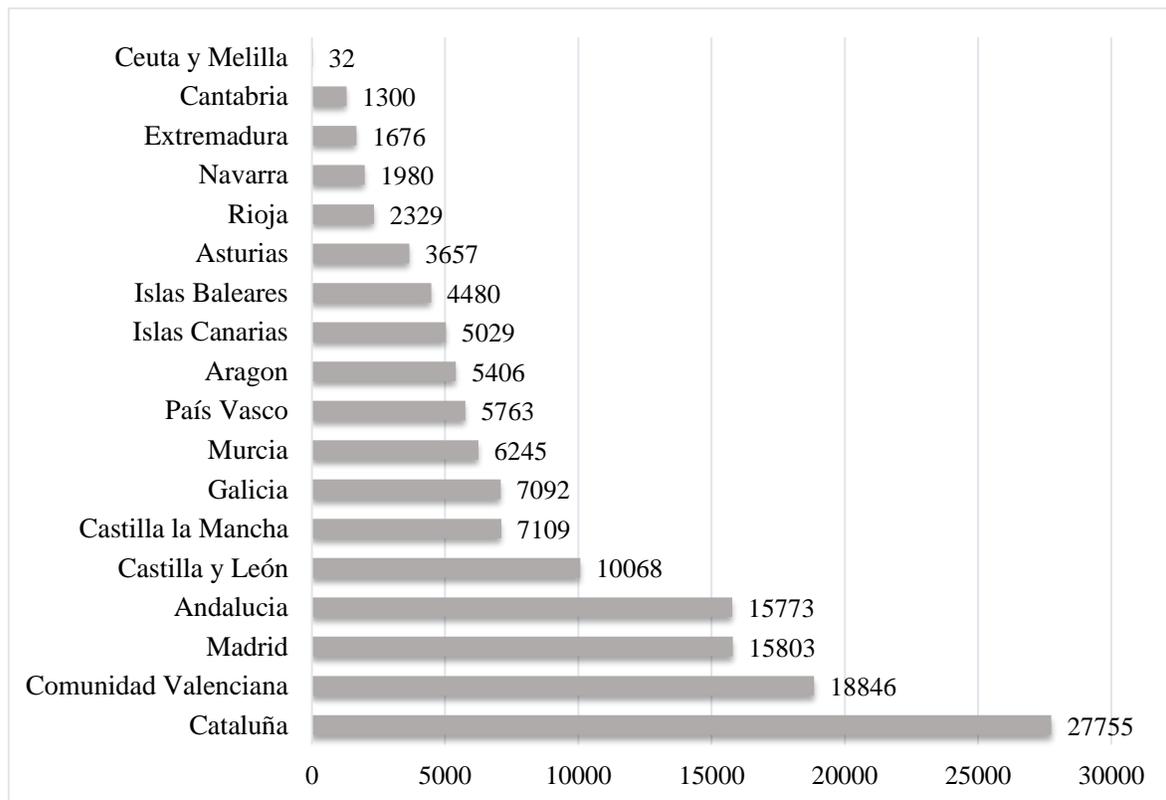
En torno al tema de la gestión de residuos, existen otros estudios. Concretamente, la Universidad Jaume I de Castellón ha evaluado la eficiencia de los modelos de recogida de residuos urbanos de las ciudades españolas con más de 50.000 habitantes. Los resultados revelan que, en el mejor caso, se recicla el 45 % del papel y el 20 % de los envases, unos porcentajes alejados de los mínimos legales puesto que la legislación española plantea reciclar al menos el 60 % del papel y cartón que se recoge en los contenedores, el 60 % del vidrio, el 50 % de metales y el 22,5 % del plástico. El estudio indica que únicamente la recogida de vidrio supera el mínimo exigido (Gallardo et al., 2010).

Según datos del Eurostat, en España se produjeron 118.562 toneladas de residuos en 2012, de los cuales un 22 % corresponde a residuos del sector de la construcción, un 19 % a residuos de minas y cantera, un 18 % a residuos urbanos, y un 12 % a industria, descontando la industria energética y el sector de la construcción. Estas cifras tienen una importancia menor que en países como Alemania, Holanda, Bélgica y Polonia, pero se sitúan ligeramente por encima de la media (Eurostat, 2015). Con datos de dos años atrás, la cantidad de residuos generados en España sobrepasaba la capacidad de gestión del país y se exportaba, por lo que no sería necesario incrementar el número de plantas de tratamiento (Observatorio de la Sostenibilidad/Fundación Biodiversidad, 2010. p. 69).

El Gráfico 10 a continuación refleja el empleo generado por la gestión de residuos en las comunidades autónomas.

Gráfico 10

El empleo en la gestión de residuos de la Comunidad Autónoma.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ILO (2012).

Andalucía es de las que tiene mayor número de empleados en este sector a nivel nacional, siendo la primera Cataluña dada su mayor industrialización y producción de residuos urbanos. Cuantitativamente, es el ámbito de actividad medioambiental de mayor volumen en Andalucía: representa un 30 % aproximado del empleo ambiental andaluz. La tendencia en estos años de crisis económica ha sido que la cantidad total de residuos generados ha caído. El análisis del empleo por comunidades autónomas muestra que las cuatro regiones más grandes proporcionan más de la mitad del empleo (Observatorio de la Sostenibilidad/Fundación Biodiversidad, 2010, pp. 65-66.).

Éste es el sector verde más importante en España, por dos motivos fundamentales. El primero es que hasta los años previos a la crisis, ha existido un aumento de la generación de residuos en España, y el segundo motivo es la entrada en vigor de un cuerpo normativo sólido y una planificación pública que han creado un marco institucional y económico más adecuado para el desarrollo de este tipo de actividades (Observatorio de la Sostenibilidad/Fundación Biodiversidad, 2010, p. 67). En el futuro, se prevé un avance hacia una mayor sofisticación en el tratamiento de productos, eliminación y reciclaje.

A nivel andaluz, el Gobierno aprobó con el Decreto 397/2010 el *Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019*, dando respuesta a la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, que en sus artículos 4 y 5, establece que es competencia de las Comunidades Autónomas la elaboración de los planes autonómicos de residuos en los que se fijarán los objetivos de reducción, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación, así como las medidas a adoptar para conseguir dichos objetivos. Entre los principios rectores del Plan se encuentran la aplicación del principio de jerarquía en la gestión, la prevención en la generación de residuos, la minimización del depósito en vertedero, la transparencia de precios, la proximidad y la autosuficiencia, el acceso a la información y la participación ciudadana, y la mejora permanente en la gestión de los residuos no peligrosos en el territorio. Se prevé que la implantación de las medidas de actuación previstas generará 8.571 puestos de trabajo directos.

En la Tabla 15, se muestra la distribución de la generación de empleo/año en Andalucía en cada uno de los programas de actuación.

Tabla 15

Estimación de la generación de empleo (personas/año).

Programas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Fase de explotación
Prevención	2	12	11	7	7	5	5	4	4	4	
Gestión de infraest.	458	616	738	597	574	505	551	508	333	258	2.299
Gestión (otros)	8	30	26	16	18	13	12	12	9	5	
Seguimiento y control	6	32	18	17	17	17	17	17	17	17	
Conciencia ción y comunicaci ón	67	71	72	73	73	73	74	73	74	75	
Subtotal	565	762	864	711	689	613	659	614	437	359	2.299
Total											8.571

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Consejería de Medioambiente (2009, p. 111).

2.4.4. Sector textil

La industria textil comprende un amplio conjunto de actividades, desde la producción de fibras y la elaboración de prendas de vestir, hasta la distribución del producto final a la persona consumidora. El ciclo completo incluye la producción de fibras naturales y químicas, las industrias textiles tradicionales (que realizan las actividades de hilatura, tejeduría y acabado) y la industria de la confección. El mercado se distribuye entre tres grandes grupos de productos: el de vestuario (engloba cerca del 50 % del consumo total), los textiles para el hogar y la decoración (30 %), y los textiles de uso técnico o industrial (20 %) (Barcelonactiva, 2013, p. 2).

En la UE, la producción textil retrocedió un -2,6 % durante el año 2011, mientras que en

la confección, el retroceso fue del doble, un -5,3 %. En España, el nivel de producción del sector alcanzado en 2011 se encontraba en un 40,8 %, descendiendo desde 2005. La progresiva reducción de la demanda, especialmente en la segunda mitad de 2011, ha tenido una repercusión negativa en la producción, retrocediendo un 7,4 % respecto a los niveles alcanzados en el año anterior. Las importaciones crecieron un 34,7 % entre 2005 y 2011, mientras que las exportaciones lo hicieron en un 49,1 %, siendo los productos de vestuario los que muestran un mayor dinamismo, con un 78 % y 70 % respectivamente (Observatorio Industrial del Sector Textil-Confección, 2012, pp. 4-7).

Según el Instituto de Comercio Exterior (ICEX, 2013), durante el primer trimestre del 2012, fue Europa el principal destinatario de las exportaciones españolas de moda y complementos. Muy por detrás, siguen Asia, América, y por último África, que se ha abierto con éxito a la moda española. Las exportaciones que más han aumentado son las de mercados no europeos, según el Observatorio Industrial del Sector Textil-Confección, aunque Europa sigue siendo el principal cliente, ya que recibe casi el 70 % del total exportado. La balanza comercial del sector sigue siendo deficitaria en 5.293 millones de euros en 2011, lo que representa un empeoramiento del 7,6 % respecto al año anterior.

En la UE, el empleo en el sector mostró un descenso algo más suave en 2011 que el año anterior (-2,5 %, frente al -7,2 % de 2010). Las industrias de la moda de la UE emplean a una proporción alta de mujeres. Mientras que las mujeres representan el 45 %, en la fabricación de prendas de vestir (IDEA, 2012, p. 4). En España, el empleo en el sector se encuentra en más de un 50 % por debajo del de 2005. Los principales motivos son la lenta evolución del sector y la coyuntura de crisis general. Durante el 2011, el empleo en el sector se ha reducido en un 5 %, lo que representa una mejora relativa respecto a la fuerte caída de 2010, que fue del -11 % (Observatorio Industrial del Sector Textil-Confección, 2012, pp. 5-9). De acuerdo con la Encuesta de Población Activa del INE, el sector empleó en 2011 a 116.600 personas en España. Este mismo año, el valor de la producción industrial comercializada del sector Textil y Confección representaba el 0,6 % del total andaluz, bastante menos que la participación del sector a nivel nacional, que fue del 1,9 % (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2013, p. 37).

El sector textil, dentro de su camino a lo sostenible, abarca tres áreas diferentes: la producción, la salud y los residuos. En la producción, se aborda el problema de la contaminación medioambiental en el proceso de fabricación. La salud del cliente se ocupa del conocimiento de qué sustancias nocivas podrían dañar su bienestar. Se trata de descubrir los posibles efectos irritantes, alérgicos, cancerígenos, tóxicos y mutágenos de determinadas sustancias. La ecología de residuos se ocupa de estudiar nuevas formas para la reutilización, recuperación o eliminación de los artículos textiles ya usados (Fedit, 2011, p. 11). La sensibilidad ecológica y de protección del medio ambiente, aparece ahora como una ventaja competitiva que da respuesta a la creciente demanda social de uso de fibras que estén en armonía con la naturaleza. Ante esta demanda, aparecen nuevas fibras, las llamadas fibras ecológicas, que pertenecen a la familia de las fibras sintéticas, artificiales (proteínicas o celulósicas) o naturales, como las fibras de proteína de la leche, las fibras de proteína de soja y las fibras de bambú, entre otras (Fedit, 2011, p. 30). A pesar de ser un sector en incremento, no se encuentran en la actualidad muchos más datos al respecto a nivel nacional o autonómico.

2.4.5. Sector del papel y derivados

El término “ecológico” en el papel y sus derivados, no implica únicamente que éste haya sido reciclado, y viceversa. Puede ocurrir que, aunque el proceso de producción sea limpio, se estén usando fibras vírgenes como materia prima y no pasta de papel recuperada.

Dicho sector se centra en la industria del reciclado, principalmente en la reutilización de papel y derivados. La recogida global de papel y cartón creció en 2015 el 2,9 %, y se sitúa en 4,6 millones de toneladas a nivel nacional, según datos del gabinete de prensa Aspapel. De este modo, se consolida la recuperación de estos indicadores. La recogida de papel y cartón para reciclar ha resistido la caída del consumo y la austeridad en la gestión pública, para mantener altos estándares en recogida y reciclaje de papel. En España, se consumen como media al año, 142 kilos de papel per cápita. Sin embargo, no todo ese papel es recuperable para su reciclaje: el 16 % (23 kilos por habitante) no se incorpora al circuito del reciclaje al ser guardado, como los libros en las bibliotecas, o por su uso específico. Los 119 kilos per cápita restantes que sí son recuperables, se reparten de la siguiente

manera: 26 % del papel es consumido en los hogares, 55 % del papel y embalajes son usados en oficinas, comercios y distribución, y 19 % es utilizado en la industria. Actualmente, se recoge el 69 % (98 kilos per cápita) de todo el papel que se consume (Aspapel, 2016a).

Según datos de Aspapel, en 2015 las fábricas paperas españolas reciclaron 5,2 millones de toneladas de papel y cartón, lo que supone un 2,5 % más que en año anterior, volumen superado únicamente por Alemania a nivel europeo. La capacidad recicladora de la industria papera permite garantizar el reciclaje de todo el papel y cartón que se recoge en España, cerrando el ciclo en nuestro país. De hecho, en 2015 se recogieron 4,6 millones de toneladas, y la industria recicló 5,2 millones de toneladas. Esto significa que se importó de otros países; para ser más exactos, 70 % del papel que recicló en 2014 la industria papera española era de procedencia nacional, y el 30 % restante se importó de países limítrofes, a saber Francia y Portugal. La recogida selectiva municipal de papel y cartón en las grandes ciudades españolas de más de 100.000 habitantes vuelve al crecimiento en 2015, consolidando el cambio de tendencia iniciado tres años antes. El incremento medio del 1,3 % en el volumen de papel y cartón recogido en 2015 por el canal municipal (contenedor azul, puerta a puerta y puntos limpios) refleja un crecimiento generalizado. Si en 2014, eran 25 las grandes ciudades con resultados positivos, ahora son cerca de 40 y media docena de ellas registran crecimientos de dos dígitos (Aspapel, 2016a).

La industria de la cadena del papel, desde las plantaciones para papel, pasando por la industria papera, industrias transformadoras, impresores, editores de libros, empresas de marketing directo, hasta las empresas de la recuperación de papel y cartón, suponen el 3 % del PIB español, con una facturación de 31.000 millones de euros, 219.000 empleos directos, 657.000 empleos indirectos y 12.800 empresas, según estimación de la Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón (Aspapel, 2016b, p. 75). Esta estimación está realizada en un sentido más amplio de la que buscamos. En el presente estudio, principalmente nos centraremos en la producción de la materia prima, y del procesamiento posterior.

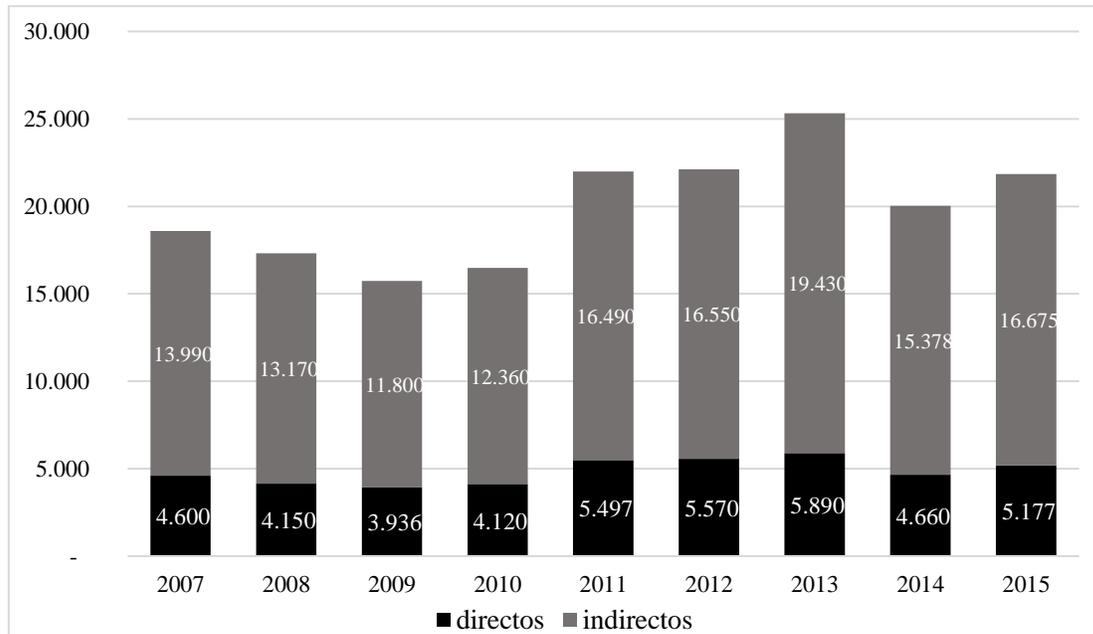
Dentro del empleo verde que genera este sector, encontramos empleo rural verde (tanto

directo como indirecto), gracias a las plantaciones de madera para papel. Esta forma de uso tiene un aprovechamiento del potencial forestal, al permitir el crecimiento del consumo de madera nacional, y actúa como motor de desarrollo rural: creando empleo y rentas de los propietarios forestales. Recordemos que actualmente, el sector aún se ve obligado a importar la madera que utiliza, pese al creciente abastecimiento de madera nacional.

El Gráfico 11 a continuación refleja el empleo rural tanto directo como indirecto en las plantaciones de pino y eucalipto para papel en España.

Gráfico 11.

Empleo rural directo e indirecto en las plantaciones de pino y eucalipto para papel en España



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Aspapel (2016b, p.35).

Las 420.580 hectáreas dedicadas en 2014 a la producción de materias prima para el sector papeler en España supusieron 4.660 empleos directos en trabajos de repoblación y silvicultura. A los empleos directos hay que sumar 15.378 empleos indirectos (Aspapel, 2016b, p.35). En el Gráfico 11, podemos ver la tendencia de crecimiento en el empleo rural en las plantaciones de papel a lo largo del periodo 2011-2015, pero dicho crecimiento se ve roto en 2014, como consecuencia a la parada durante todo el año de una planta de

producción de celulosa y el cierre de una segunda a mitad de año. En 2015, continúa la tendencia positiva. (Aspapel, 2016b, p. 32).

En los últimos años, según los datos de Aspapel, la importación de madera ha ido siendo sustituida por producto nacional. La madera de procedencia española suponía en 2006 un 70 %, en 2013 llegó a su máximo del 80 %, y el último dato del 2014 la sitúa en un 78 %. Esta bajada es debida a los hechos indicados anteriormente (Aspapel, 2016b, p. 33). A pesar de tener una balanza comercial negativa en lo que se refiere a materia prima, la industria papelera española exportó en 2014 el 59 % de la producción de celulosa y el 48 % de la producción de papel, lo que supuso el 63 % de la facturación total del sector, siendo los países de la Unión Europea los destinatarios fundamentales de las exportaciones, principalmente Francia, Italia y Alemania, lo que demuestra la competitividad de nuestra industria (Aspapel, 2006b, p. 65).

En cuanto al empleo industrial, la industria papelera española se caracteriza por tener un bajo índice de rotación: aproximadamente nueve de cada diez empleos son fijos, en un sector con una tasa de temporalidad que apenas llega al 14 %. En lo que se refiere a la cualificación de los trabajadores, cerca del 50 % de la plantilla tiene estudios secundarios y el 14 % son titulados superiores. En 2015, se contabilizaron 16.320 empleos directos. Desde el inicio de la crisis, la pérdida de empleo en el sector ha sido de más del 8,5 %: en 2006, el número de empleados era de 18.100, lo que desde el punto de vista de Aspapel es una caída moderada en relación a lo ocurrido en el conjunto del mercado laboral español (Aspapel, 2006b, p. 56). El empleo indirecto rondaba los 83.000 trabajadores en 2014. Estos datos suponen una pérdida de empleo del 3,7 % durante el periodo 2011-2014, por el mismo motivo, la segunda recesión. En el empleo indirecto, se contabiliza una pérdida menor a la sufrida en el empleo directo en el sector. La productividad laboral, según datos del 2014, sigue teniendo una tendencia positiva, a pesar de la segunda recesión económica (Aspapel, 2006b, p. 66).

Para hacer una síntesis de la cuantificación general del sector del papel y derivados para un mismo año, en este caso el año 2014, según Aspapel (2016b): las plantaciones para papel generan dentro del ámbito rural unos 4.660 empleos directos y 15.378 empleos

indirectos; la industria papelera mantiene 16.570 empleos directos y 83.000 empleos indirectos; las industrias transformadoras, los impresores, editores de libros y empresas de marketing dan empleo directo a 193.000 personas; y por último, el sector de la recuperación de papel da empleo directo a 3.060 personas. A nivel andaluz, el único dato encontrado tiene como fuente la Contabilidad Regional de Andalucía, y cifra al empleo en la industria del papel en Andalucía en 3.417 trabajadores, lo que supone un 15 % de empleo respecto al 2006 (Junta de Andalucía, 2013a, p. 99)

2.4.6. Sector Industria basada en los bosques.

A pesar de que los bosques son sistemas muy resistentes, su capacidad para soportar cambios en el ambiente tiene límites y, una vez rebasados, se degradan. Conociendo cuáles son esos límites, tenemos también la posibilidad de incrementar mediante prácticas silvícolas los distintos tipos de producción. El desarrollo sostenible implica la necesidad de reconocer la limitación de los cambios que se pueden imponer a los bosques y de organizar las actividades humanas de modo que produzcan los máximos beneficios posibles dentro de esos límites. Se pueden utilizar varios parámetros para evaluar la condición del bosque por lo que se refiere a algún ecosistema o especie. La definición antes propuesta de desarrollo sostenible respeta tres parámetros: capacidad para producir, capacidad para renovarse y diversidad ecológica y de especies.

Analizando el empleo en el sector de la gestión de espacios naturales, encontramos que según el Observatorio de Sostenibilidad/Fundación Biodiversidad (2010), en el año 2009, el sector de la gestión de espacios protegidos contaba con 10.935 empleos para todo el estado español, de los que 3.609 (33 %) se encontraban en Andalucía. Más de la mitad de este empleo está ligado fundamentalmente a tareas de vigilancia y mantenimiento, algo más de la quinta parte a la atención a visitantes, y el resto desarrolla tareas de conservación, administración y dirección e investigación y desarrollo socioeconómico. En cuanto a la gestión forestal sostenible, se caracteriza por una marcada estacionalidad de algunos trabajos forestales que afectan a la temporalidad del empleo, especialmente en el sector privado. Según el citado informe, el número de empleos en el sector de la gestión de espacios forestales en España en 2009 era de 32.401, de los cuales 8.400 (26 %) se

localizaban en Andalucía. No obstante, el propio informe detecta una reducción del empleo, sin cuantificar, en el periodo 2006-2009, y predice un estancamiento o un cierto retroceso a corto plazo en función de la evolución de la inversión pública, mientras apunta a la existencia de oportunidades especialmente interesantes de producción de energías renovables en los espacios forestales y en la creciente demanda de productos de producción sostenible, ética y con certificación. (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2016a, pp. 140-149). Con datos provenientes del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía (2013), a partir de la Contabilidad Regional (2010), la silvicultura e industria forestal aportan el 0,80 % del VAB de Andalucía. Con una estructura productiva de 4.866 empresas y 4.977 establecimientos, el subsector proporciona más de 34.300 empleos al mercado laboral (1,21 %).

Los bosques, matorrales y pastizales ocupan actualmente en Andalucía 4,6 millones de hectáreas en Andalucía. Esta cifra supone el 53 % del territorio regional, frente al 17 % de España y el 31 % de la Unión Europea. Dentro de este porcentaje, en la caracterización de los paisajes, destacan las serranías, que representan el 68,6 % de los mismos. Por orden de representatividad, les siguen las campiñas (14,1 %), el litoral (7,2 %), los altiplanos y subdesiertos (6,1 %) y por último la categoría de valles, vegas y marismas (4,1 %) (Andalucía Ecológica, 2016).

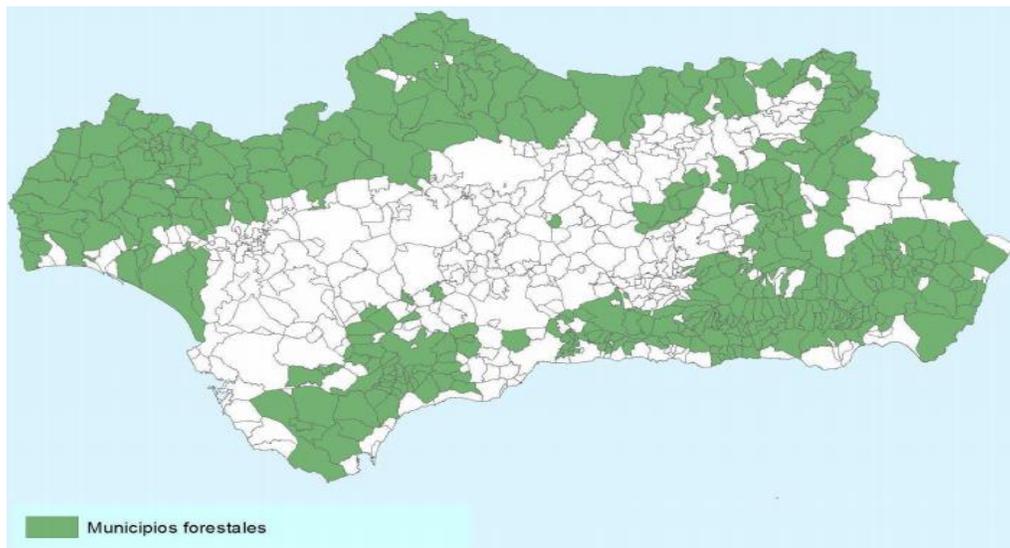
El Plan Forestal Andaluz se inició en el 1990 y tiene una vigencia de 60 años, estableciendo fases decenales de ejecución con revisiones cada cinco años, la primera de las cuales se aprobó en 1997. De acuerdo con los datos de balance, de 2007, en sus primeros 18 primeros años de desarrollo han supuesto unas inversiones ejecutadas de 4.317 millones (un 0,8 % más de las inicialmente previstas) y un empleo directo cuantificado en 50 millones de jornales (Consejería de Medioambiente, 2010b, p. 21).

El Plan Forestal Andaluz hasta 2015 prevé la regeneración, mejora y repoblación de 290.000 hectáreas de terrenos y la creación de 19,5 millones de jornales en 517 municipios andaluces. Esta revisión al plan forestal prevé unas inversiones públicas de 244,4 millones de euros, cifra que supera en un 18 % a la de la anterior actualización correspondiente al periodo 2003-2008. Si se revisan la partidas de dotación del plan, quedaría desglosadas de

la siguiente manera: el 53,3 % corresponde a la Administración Autónoma, el 45 % procederá de fondos europeos y el 1,7 % del Gobierno Central (Andalucía Ecológica, 2016). Se ha adoptado en el plan el criterio de considerar como “municipios de carácter forestal” aquellos que, además de ser rurales (densidad inferior a 150 hab/km²), presentan más del 50 % de su superficie ocupada por terrenos forestales. De esta forma, se garantiza que la superficie forestal sea la que más extensión alcanza en el municipio, ya que en el otro 50 %, se incluyen los usos agrícolas, urbanos y láminas de agua. El resultado de esta selección se aprecia en el Mapa 1, donde podemos ver una aproximación a las características socioeconómicas del territorio forestal y a las principales diferencias existentes con respecto al conjunto de Andalucía. Es de destacar que la importancia alcanzada por la superficie forestal representa el 55,05 % de la superficie regional (Consejería de Medioambiente, 2010b, pp. 98-100).

Mapa 1

Municipios que tienen la consideración de municipios de carácter forestal.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Consejería de Medioambiente (2010b, p. 99).

La última evaluación del Plan Forestal analiza la situación de las inversiones realizadas, que han sido destinadas en un 44,9 % al Programa de Control de incendios forestales -lo que supone aproximadamente 110 millones de euros-, seguido del programa de control de la erosión y la desertificación y restauración de los ecosistemas con un 17,5 % (lo que

supone unos 43 millones de euros), siendo la partida más cuantiosa. Dentro de las inversiones de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio desglosadas por programas, el de control de incendios forestales con un 51,77 % y el Programa Conservación y recuperación de la biodiversidad y geodiversidad y gestión cinegética y piscícola, con un 12,93 %, son los que han recibido los mayores importes.

La Tabla 16 presenta las cifras sobre el Valor Añadido Bruto y el empleo que genera tanta la silvicultura y la industria forestal, la tendencia de este pequeño sector podríamos decir que es semejante al comportamiento general de la economía española durante la crisis.

Tabla 16.
Silvicultura e Industria Forestal: VAB y Empleo en Andalucía

	VAB (miles de euros)			Empleo (personal)		
	2006	2008	2010	2006	2008	2010
Silvicultura e industrial Forestal	.225.950	1.315.357	1.095.289	48.142	47.383	34.338
Silvicultura, explotación forestal	203.558	250.955	208.661	8.054	8.922	6.920
Industria de la madera y corcho	282.464	292.955	189.647	11.712	10.745	7.701
Industria del papel	195.573	192.978	200.488	3.698	3.620	3.417
Fabricación de muebles	544.356	578.469	436.493	24.678	24.096	16.300

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Junta de Andalucía (2013a, p. 99).

Las principales producciones del monte andaluz son la biomasa, la leña, la apicultura, los frutos (bellota, piñón y castaña), las plantas aromáticas, medicinales y fibras, las setas y trufas, el corcho y la madera. Respecto al corcho, según estudios de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, renta al año algo más de 74 millones de euros, lo que significa aproximadamente el 12,2 % del valor productivo total de los montes andaluces, es decir que representa el mayor aprovechamiento forestal. Los resultados del

año 2010 indican que la producción de corcho aumentó un 43 % con respecto a 2009. Sin embargo, el desequilibrio entre producción de materia prima y transformación industrial es muy acusado, ya que la industria corchera andaluza sólo produce un bajo porcentaje de las manufacturas, impidiendo así un aumento del valor añadido del producto, que sigue por lo tanto siendo una potencialidad a explotar. Sin embargo, la producción de madera no es tan importante y se ve delimitada de forma natural, ya que Andalucía no posee climas húmedos. No obstante, en el año 2007, Andalucía produjo aproximadamente un 2,5 % de madera en relación a la producción nacional, según datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2016a, p. 138).

2.4.7. Industria química y plástica

La química verde u orgánica está orientada a buscar nuevas formas de sintetizar sustancias químicas para lograr una química menos agresiva con la salud y el entorno. Su fin es encontrar alternativas a las propuestas por la química tradicional. El simple hecho de tener en consideración el posible impacto que puede implicar una nueva sustancia, ya sea a nivel ambiental o humano, supone una diferencia clave con respecto a la química convencional.

La industria química siempre ha sido uno de los principales factores de desarrollo económico y cambio industrial, siendo considerada como uno de los pilares básicos de la economía en un momento de la historia. El concepto de “química verde” está originado por la aprobación por los Estados Unidos del Acta de Prevención de la Contaminación de 1990. Dicho acta establecía reducciones de las fuentes contaminación, lo que era un concepto que se alejaba del de “control de las emisiones” hacia la “prevención de la generación de emisiones”. Para lograr este objetivo, se requiere de la coordinación de las diversas disciplinas involucradas en la generación de productos químicos (Meléndez Pizarro y Camacho Dávila, 2008, p. 2).

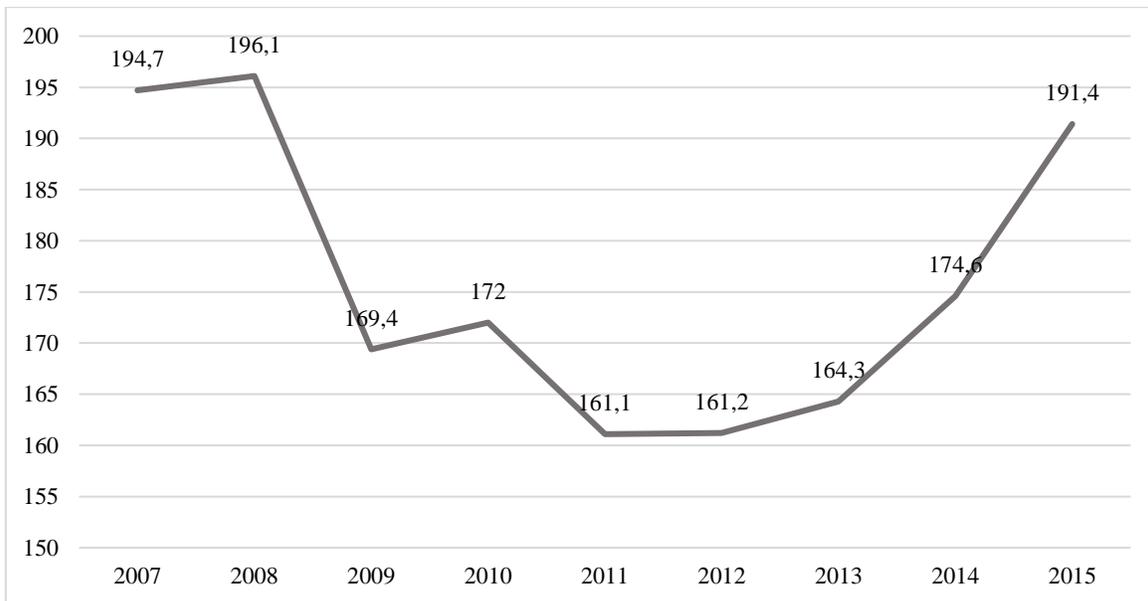
La industria química, con una cifra de negocio de 58.056 millones de euros en 2015, genera el 12,4 % del PIB nacional, siendo la segunda mayor industria de la economía española y el que más ha crecido desde 2007, con un 13,3 % acumulado, según los últimos datos de

Contabilidad Nacional. Una de las principales características es su alto grado de internacionalización, al situarse como el segundo mayor exportador de la economía española, con una cifra de negocio exterior de cerca de 33.000 millones de euros anuales. Desde el año 2007, las exportaciones han crecido más de un 43 %, lo que muestra su alta competitividad internacional y su capacidad de acceso a los mercados. Por otra parte, la demanda interna está evolucionando positivamente. En cuanto a inversiones, acumulan el 25 % que se destina a nivel nacional a I+D+i, y emplea al 21 % del personal investigador que trabaja en empresas industriales. Asimismo, es el primer inversor industrial en protección del medio ambiente, al realizar el 20 % de las inversiones que el sector industrial en su conjunto destina a esta área (Federación Empresarial de la Industria Química Española, 2016, p. 12-15).

El Gráfico 12 representa la media anual de asalariados en el sector químico para el periodo 2007-2015.

Gráfico 12

Media Anual de asalariados en el sector químico 2007-2015, miles de empleados.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la EPA (2016)

Se puede apreciar en el Gráfico 12 que, en cuanto al ámbito laboral, la industria química genera 191.400 puestos de trabajo directos, que superan los 570.000 incorporando los

empleos indirectos e inducidos. Desde 2007, el empleo decreció de forma acumulada un 1,7 %, aunque en los últimos 3 años, ha crecido un 18 %. Se trata, además, de empleo estable y de calidad, ya que el 95 % de los contratos son de carácter indefinido, frente a la tasa de temporalidad tres veces superior que registra la media nacional. Según el Observatorio de la Sostenibilidad/Fundación Biodiversidad (2010, p. 221), en 2009 había en España aproximadamente unos 441 empleados en la industria química verde, y aproximadamente la misma cifra en producción de plásticos.

En la actualidad, la Comisión Europea ha seleccionado a Andalucía como una de las seis regiones de la UE en las que se desarrollarán estrategias ambiciosas para apoyar la producción de productos químicos sostenibles en Europa, con el asesoramiento del Servicio Europeo de Apoyo para la Química Sostenible. El objetivo de esta iniciativa es atraer nuevas inversiones en proyectos industriales en el sector de productos químicos, lo que también contribuye al objetivo de la política industrial de incrementar la participación en el PIB de la industria manufacturera europea. Estas seis regiones modelo de demostración recibirán servicios de apoyo de asesoramiento de la CECA, con el fin de hacer la producción química más sostenible, mediante el aprovechamiento de las materias primas disponibles como la biomasa, los residuos o el CO₂. Las experiencias de esta iniciativa serán compartidas con el resto de regiones europeas para fortalecer así la cooperación intersectorial entre los productos químicos industriales y otras industrias y sectores, en particular la agricultura, la silvicultura, las industrias intensivas en energía, gestión de residuos y el reciclaje. Se reconoce así la apuesta de Andalucía por el tipo de economía circular como uno de los ejes de su desarrollo económico, social y territorial, adoptando un modelo económico que utiliza de forma eficiente los recursos (Junta de Andalucía, 2016, pp. 1-2).

2.4.8. Industria farmacéutica.

Dentro de la producción de medicamentos, encontramos a la industria de plantas aromáticas y medicinales (en adelante, PAM). Dicho tipo de medicamentos están regulados por la *Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios*, en su artículo 51, dentro del capítulo reservado a los

denominados “medicamentos especiales”, tanto las plantas y sus mezclas, como los preparados derivados de ella. Dicha ley establece una lista de sustancias prohibidas por su toxicidad, y permite la venta libre de “las plantas tradicionalmente consideradas como medicinales y que se ofrezcan sin referencia a propiedades terapéuticas, diagnósticas o preventivas, quedando prohibida su venta ambulante”.

Sobre la industria de PAM, las pocas empresas fuertes del sector siguen su propia evolución tecnológica, contando con líneas propias de investigación. La actividad recolectora suele complementar otras principales, por lo que no existe normalmente gran interés de modernizarse por parte de muchos de los productores/recolectores. En algunas zonas, este desinterés se ve reforzado por el fracaso de iniciativas administrativas, motivado por una mala gestión y comercialización. A pesar de ello, la necesidad de modernización e industrialización no se considera una problemática principal de cara a un futuro del sector y se alinea con el interés manifestado por la agricultura ecológica certificada, para obtener una mayor estabilidad en cuanto a precios de mercado y mayor seguridad de recibir ayudas europeas. Se han inventariado más de un centenar de actividades económicas relacionadas con el sector a lo largo de la geografía andaluza (Herreros Lamas, Pellín Martínez y Pérez Giménez, 2001, pp. 6-7).

Es importante señalar como, a pesar de contar con condiciones destacadamente favorables para el desarrollo de iniciativas de producción y de transformación de especies aromáticas y medicinales, y a pesar de contar con numerosas experiencias, no se ha evolucionado satisfactoriamente el sector en Andalucía. En situación muy diferente se encuentra la Comunidad Valenciana donde, hace ya algunos años, se constituyó una cooperativa de segundo grado para el sector de producción, transformación y comercialización. En Cataluña y Aragón, se cuenta con activas asociaciones de productores coordinadas con la administración (Herreros Lamas, Pellín Martínez y Pérez Giménez, 2001, pp. 6-7).

Por ello, el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía está desarrollando un estudio y experimentación sobre PAM y su adaptación a la climatología andaluza, en el marco del proyecto de transferencia y formación “Transforma” de cultivos

de regadíos al aire libre, financiado con fondos FEDER y FSE al 80 % y con un presupuesto de 235.830 € de 2011 a 2013. Los ensayos de PAM se están desarrollando en tres centros (Sociedad Española de Agricultura Ecológica, 2013, p. 7). En 2007, según datos del Área de Productos Secundarios del Bosque del Centro Tecnológico Forestal de Cataluña, unas 7.000 hectáreas se dedican al cultivo de PAM en España, siendo Andalucía, con 1.702 hectáreas, la que posee una mayor extensión dedicada a las mismas.

**CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE SECTORES
CLAVE A TRAVÉS DE MATRICES DE
CONTABILIDAD SOCIAL**

3.1. Introducción

La aplicación de las técnicas basadas en la metodología *input-output* proporciona una amplia visión de la estructura económica de un área determinada. La potencialidad de este tipo de análisis tiene carácter científico, y validez para ser considerado un instrumento fiable para la toma de decisiones en materia de política económica. De esta manera, encontramos análisis de corte transversal en el estudio de Cardenete, Fuentes y López (2000), en el que se comparan la economía andaluza y extremeña para 1990, o en el de Soza y Ramos (2005), en el que se contrastan, para 1995, distintos países de la Unión Europea. La potencialidad de este tipo de análisis no sólo tiene un carácter científico, sino que los resultados que aporta son muy potentes, convirtiéndose en un valioso instrumento susceptible de ser utilizado por los decisores en materia de política económica con el fin de poder orientar y guiar las medidas para impulsar la economía, crear riqueza y generar empleo.

En este primer capítulo, el trabajo se dividirá en una primera parte donde se presentarán los orígenes metodológicos partiendo de la TIO y su evolución hasta llegar a la SAM, así como su marco analítico. Posteriormente se especificará metodológicamente los distintos procesos de detección de sectores clave utilizados: metodología de Rasmussen, matriz del producto multiplicador, descomposición aditiva y finalmente los multiplicadores de empleo, con sus matices de aplicación dentro del análisis. Más adelante se describirán las bases de datos que se utilizarán y, finalmente se mostrarán los resultados y las conclusiones más relevantes del análisis.

No podemos olvidar que la economía verde, además de promover un desarrollo sostenible, tiene otro objetivo, el de luchar contra las desigualdades entre las personas. El problema del desempleo y la precarización del mercado de trabajo creado es una realidad a nivel nacional y autonómico, y provoca un aumento de la diferencia de las personas, por este motivo el proceso que nos genera mayor interés es el de la obtención de los multiplicadores de empleo.

3.2. Tablas *input-output*

De forma sintética, podemos decir que una tabla *input-output* (TIO) es una tabla de doble entrada, que recoge en cada casilla de cruce lo que un sector vende/compra a/o de otro. Para su elaboración, es necesario que exista una alta información estadística. Por otra parte, para su buen uso, es necesario conocer ciertas reglas, ya que su manejo supone trabajar con cientos o miles de datos (Pulido y Fontela, 1993, p. 29).

Cada fila de la tabla muestra dónde van a parar los outputs del sector correspondiente, siendo la suma de dicha fila el output total del sector. A su vez, cada columna de la tabla muestra todos los inputs que recibe el sector correspondiente. Así pues, las tablas *input-output* describen los flujos tanto de bienes y servicios, como de factores productivos entre las distintas ramas de actividad. Registran las transacciones entre ramas, los factores primarios y los demandantes finales. El esquema *input-output* se fundamenta en un principio básico: “el valor económico de los productos demandados por el sistema tiene que coincidir con el de los recursos utilizados” (Cámara Sánchez, 2008, p. 37) para el consumo. Sobre esta base, una tabla *input-output* presenta una serie de equilibrios particulares:

- Los consumos intermedios totales deben ser iguales a la demanda intermedia total.
- Los recursos totales de la rama *i* deben ser iguales a los empleos totales de la rama *i*.
- Los recursos totales del sistema deben ser iguales a los empleos totales del sistema.

En la Tabla 17 que figura a continuación, podemos ver de forma resumida los tres grandes bloques que forman una tabla *input-output*. En resumen, se muestra una matriz donde una columna de la TIO expresa toda una estructura productiva (consumos intermedios e inputs primarios utilizados para obtener su producción) y una fila representa los destinos o empleos de las producciones de esa rama.

Tabla 17

Resumen en tres bloques de la TIO

<p>Matriz de consumos intermedios (X)</p>	<p>Sintetiza los intercambios que se producen entre las diferentes ramas productivas de la economía.</p> <p>A cada rama le corresponde una fila y una columna de la TIO; en cada columna, se muestran las compras que cada rama de actividad realiza al resto de ramas y a sí misma.</p> <p>En la fila, se muestran las compras que cada rama de actividad realiza al resto de ramas y a sí misma.</p> <p>El total de consumos intermedios utilizados coincide por filas y por columnas.</p> <p>Como resumen, indicar que ésta es una matriz de transacciones entre los agentes económicos.</p>
<p>Matriz de demanda final (Y)</p>	<p>Recoge toda la información de la producción total de cada rama para uso finalista (individual, consumo colectivo, formación bruta de capital y exportaciones).</p>
<p>Matriz de inputs primarios (Z)</p>	<p>Recoge la toda la información sobre la remuneración de los factores y el excedente bruto de explotación, es decir el valor añadido.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Cámara Sánchez (2008, pp. 37-38).

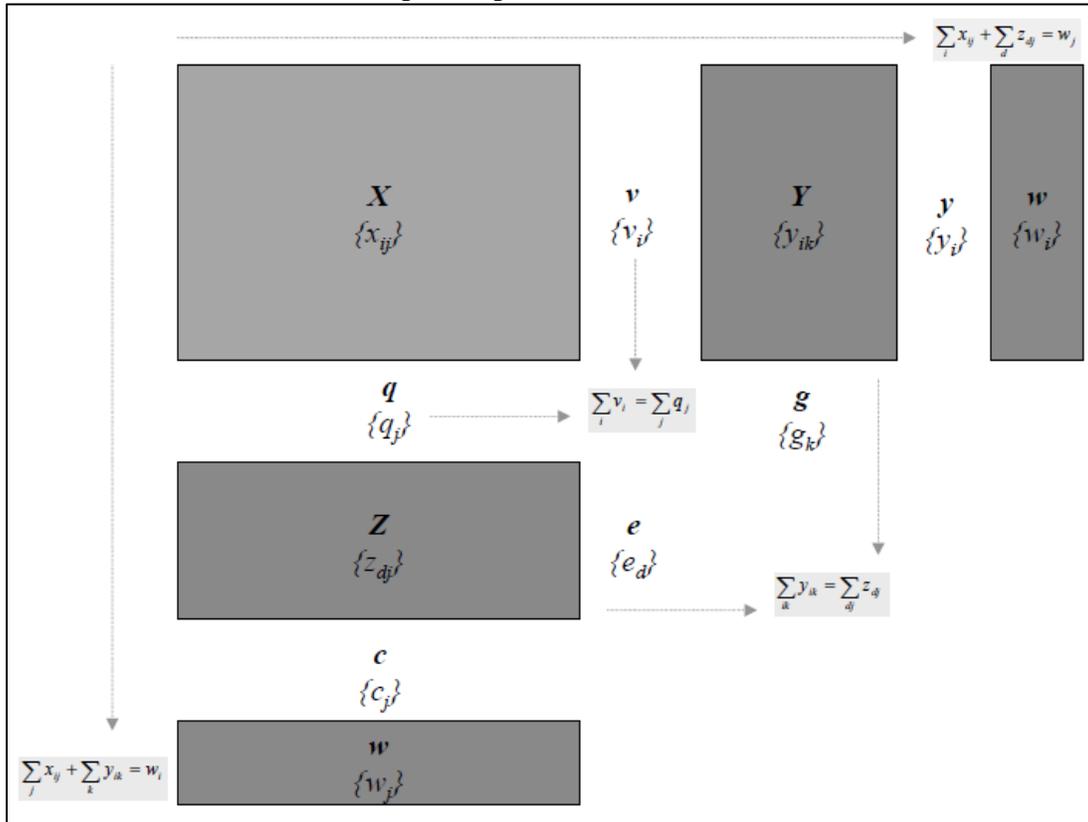
En el Gráfico 13 que sigue, se muestra la relación entre las distintas matrices que componen del sistema *input-output*, a través de las oportunas relaciones que constituyen el armazón en base al cual construir una tabla *input-output*:

- Los flujos económicos: desde el punto de vista de la información estadística, en el modelo *input-output*, se contabilizan horizontalmente los bienes y servicios vendidos a los diferentes sectores productores y a la demanda final (outputs), y verticalmente los bienes, servicios y factores primarios adquiridos por un sector productivo (inputs). Se requiere información precisa sobre los flujos entre sectores, sobre la demanda final y el valor añadido de la economía. La observación de los flujos puede realizarse tanto en términos reales como monetarios. Debemos tener en cuenta que, si se hace en términos reales, dichas cantidades no son agregables, de ahí que sea más normal usarlo en términos monetarios. Sin

embargo, la descripción del sistema económico como un sistema de flujos monetarios requiere un enfoque más amplio al existir rentas, redistribuciones y/o pagos impositivos que no tienen contrapartidas en términos reales de bienes y servicios (Pulido y Fontela, 1993, pp. 23-24).

Gráfico 13

Relaciones básicas de la tabla input-output.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tarancón Morán (2003, p. 27).

- La descripción estadística del sistema económico: describe el sistema de flujos y *stock* que forman el sistema económico en sí. Desde el punto de vista del análisis *input-output*, el aspecto central que nos interesa en este sistema que describe la contabilidad nacional es el de la producción. La contabilidad nacional describe las relaciones entre agentes económicos en producción, consumo y acumulación. En término de producción, se introducen dos tipos de cuentas: por un lado, la de los agentes productivos y, por otro lado, las cuentas específicas de los diferentes bienes y servicios que se reúnen en sectores productivos. Olvidando las

interrelaciones con el resto del mundo, y usando una matriz donde las filas correspondan a salidas y las columnas a las entradas, la información que proporciona la contabilidad nacional en el campo de la producción se refleja en la Tabla 18 que figura a continuación.

Tabla 18

Resumen de la información que proporciona la TIO.

	Bienes y servicios (sectores)	Agentes productivos (ramas)	Utilizaciones finales (demanda)	Total
Bienes y servicios (sectores)		Bienes y servicios usados por los agentes	Bienes y servicios absorbidos por usos finales	Producción de los sectores
Agentes productivos (ramas)	Producción de bienes y servicios por las ramas			Producción de las ramas
Factores primarios (valor añadido)		Valor añadido en la actividad productiva de las ramas		
Total	Producción de los sectores	Producción de las ramas		

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Pulido y Fontela (1993, p. 26).

Por lo tanto entendemos que las TIO miden las relaciones en los distintos mercados, es decir, entre sectores dentro del marco de equilibrio general estático. El Sistema de Contabilidad Nacional no proporciona directamente la información necesaria, pero a través de la información unida a hipótesis sobre la tecnología se puede construir la TIO.

3.3. Modelos de tablas *input-output*.

De forma resumida explicaremos el modelo cerrado y abierto de Leontief (1936), así como el *input-output* dinámico.

1. El modelo cerrado de Leontief: en este modelo, ninguna variable es exógena al sistema, todo está interrelacionado. Sea q un vector que recoge las cantidades de bienes y servicios posibles, y también los factores de producción: $q = Aq$, donde A es una matriz de coeficientes (técnicos). Esta misma relación existe en el sistema de precios: $p = A'p$, donde A es la matriz traspuesta de A' , y que traduce los precios de un bien i ; se establecen como media de los precios de los factores que intervienen en su producción. El modelo cerrado es puramente descriptivo (Pulido y Fontela, 1993, p. 18).
2. El modelo abierto de Leontief: para que el modelo *input-output* del equilibrio general de una economía fuera viable, es necesario que haya variables exógenas, tanto en la producción como en el precio, es decir que el modelo contiene un sector abierto que determinen exógenamente la demanda final. Algebraicamente, sería de la siguiente forma (Pulido y Fontela, 1993, pp. 19-20):

$$q_1 = A_{11} q_1 + A_{12} q_2 = A_{11} q_1 + f$$

$$p_1 = A'_{11} p_1 + A'_{21} p_2 = A'_{11} p_1 + v$$

En este caso, f es un vector de variables exógenas de demanda de bienes y servicios, y v es un vector de variables exógenas de coste de factores primarios para los diferentes bienes y servicios. Este modelo permite estudiar fenómenos con diferentes niveles de detalle. Además, es fácil incorporar elementos anexos al sistema de producción mediante relaciones de proporcionalidad con el nivel de producción.

Tras el ejercicio anterior, podemos resumir que el modelo de Leontief determina que la producción de una economía depende de las relaciones intersectoriales y de la demanda

final. El sistema de ecuaciones que recoge estas relaciones de la TIO se puede resumir en la Tabla 19 que se reproduce a continuación.

Tabla 19

Funciones que determinan la TIO.

	Forma genérica	Forma matricial
Por filas	$x_i = \sum_{j=1}^{j=n} x_{ij} + y_i$	$x = X i + y$
Por columnas	$x_j = x_{1j} + \dots + x_{nj} + g_j$	$x' = i' X + g'$
Igualdades	$y_1 + \dots + y_n = g_1 + \dots + g_n$	$y i = i' g$

x_{ij} = flujo del sector i (suministrador) al j (consumidor)
 x_i = producción total de i
 y_i = demanda total de i
 g_i = valor añadido del sector i
i, j = 1, 2, ..., n, siendo n el número de sectores considerados

Fuente: Cardenete (2012)

Si tenemos en cuenta que la producción de un sector está formada por los inputs intermedios y el uso de factores primarios, y además existen diferentes combinaciones, tecnologías, sustitución de factores, economías a escala, entre otros motivos que pueden llevar a un aumento de la productividad. Sin embargo, vamos a admitir que la proporción usada de factores por cada sector es invariable, para así tener unos coeficientes técnicos para productos intermedios e primarios y teniendo en cuenta que debe cumplirse la igualdad.

$$x_j = f_j(x_{1j}, \dots, x_{nj}; g_j)$$

$$a_{ij} = x_{ij}/x_j \quad v_j = g_j/x_j$$

$$x_j = x_{ij}/a_{ij} = x_{2j}/a_{1j} = \dots = x_{nj}/a_{nj} = g_j/v_j$$

La forma matricial, $x = X i + y$, puede expresarse según las correspondientes relaciones intersectoriales analizadas quedando como $x = A x + y$, o bien de la siguiente forma, usando la matriz unitaria $x = (I - A)^{-1}y$. A efectos de posteriores desarrollos con notación matricial, interesa saber:

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y_1 \\ \dots \\ y_n \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} A &= \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{11}/x_1 & \dots & x_{1n}/x_n \\ \dots & \dots & \dots \\ x_{n1}/x_1 & \dots & x_{nn}/x_n \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & \dots & x_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1/x_1 & \dots & 0 \\ \dots & 1/x_2 & \dots \\ 0 & \dots & 1/x_n \end{bmatrix} = X \hat{x}^{-1} \end{aligned}$$

Para una interpretación y comprensión mejor, vamos a usar α_{ij} , con la matriz unitaria $x = (I - A)^{-1}y$; quedando como $x_i = \alpha_{i1}y_1 + \alpha_{i2}y_2 + \dots + \alpha_{in}y_n$; donde α_{ij} nos indica la cantidad adicional producida por el sector i si la demanda final del sector j se incrementa en una unidad. El efecto final del aumento en una unidad en la demanda final del sector j vendrá dado por la suma de elementos de la columna j -ésima de la matriz inversa, será el multiplicador de la producción del sector:

$$O_j^\alpha = \sum_i \alpha_{ij}$$

El efecto final sobre la producción de un sector i de un incremento en una unidad de la demanda final de todos los sectores puede calcularse de la siguiente forma, y será conocido como el multiplicador de una expansión uniforme de la demanda:

$$T_i^\alpha = \sum_j \alpha_{ij}$$

Los vectores de multiplicadores de producción y expansión uniforme de la demanda, indicados anteriormente, podrán expresarse a partir de la matriz unitaria de la siguiente forma:

$$O^\alpha = i'(I - A)^{-1}$$

$$T^\alpha = (I - A)^{-1} i$$

Si realizamos el mismo cálculo que en el apartado anterior, “cambios en la demanda final y sus implicaciones en cadena sobre todos los sectores”. Será introducido un incremento exógeno a la demanda final, provocando un aumento automático de la producción final (suma de empleos por filas). Con nuestra notación actual y denominando Δy al vector de incrementos en la demanda final, y $x^{(1)}$ a la nueva producción calculada:

$$x = (I - A)^{-1}y = x^{(1)} = Xi + y + \Delta y = x + \Delta y$$

Si nos fijamos en el caso mencionado, el incremento de la producción sectorial para abastecer la demanda adicional, esto exige calcular nuevos incrementos de la producción a través de los coeficientes técnicos; con notación matricial, para producir $x^{(1)} = x + \Delta y$ es necesarios que los sectores dispongan de:

$$x^{(2)} = Ax^{(1)} + y + \Delta y = Ax + A \Delta y + y + \Delta y$$

$$x^{(2)} = x + \Delta y + A \Delta y = x^{(1)} + A \Delta y$$

El proceso deberá repetirse de nuevo, como anteriormente en $x^{(1)}$ y este proceso se hace tantas veces como iteraciones sean necesarias, para $x^{(2)}$ debemos disponer de:

$$\begin{aligned}
 x^{(3)} &= Ax^{(2)} + y + \Delta y = Ax + A \Delta y + A^2 \Delta y + y + \Delta y = x + \Delta y + A \Delta y + A^2 \Delta y \\
 &= x^{(2)} + A^2 \Delta y
 \end{aligned}$$

$$\Delta x = (I + A + A^2 + A^3) \Delta y$$

El último resultado obtenido es consecuencia de la *aproximación mediante una serie de potencias de una matriz inversa*. Si partimos de la expresión, esta expresión tiende en I cuando h tiende al infinito entonces tenemos, y se puede reducir, ya que los demás elementos se anulan al multiplicador las potencias por I y restarles después el producto por A .

$$(I - A)(I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^h)$$

$$(I - A)(I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^h) = (I - A)(I - A)^{-1} = I$$

$$(I - A^{h+1})$$

Los elementos de cualquier columna de la matriz A suman menos de 1, y a medida de que h tienda a infinito, A^h tenderá a cero. El resultado además es una generalización del álgebra ordinaria a la suma de elementos de una razón geométrica $|a| < 1$:

$$1 + a + a^2 + a^3 + \dots = \frac{1}{1 - a} = (1 - a)^{-1}$$

La interpretación de cada coeficiente de la matriz inversa como la suma de todos los productos de coeficientes técnicos corresponderá a el consumo intrasectorial.

3.4. Análisis del efecto multiplicador

Ahora, nos centramos en un aspecto complementario al anterior, que no es otro que la incidencia sobre las producciones sectoriales de variaciones en la demanda final y una comparación de la importancia relativa de las diferentes ramas de actividad. Con el análisis

de multiplicadores, se cuantifican los efectos que tiene una alteración exógena sobre las variables exógenas.

En el modelo *input-output* en su versión más elemental, los multiplicadores que correspondientes en los enfoques de demanda quedarán definidos como establecimos en los apartados anteriores dedicados a los Modelos de Leontieff:

- Multiplicador de la producción: $O^\alpha = i'(I - A)^{-1}$
- Multiplicador de una expansión uniforme de la demanda: $T^\alpha = (I - A)^{-1} i$
- Multiplicador de oferta o de *inputs*: $O^\alpha = i'(I - A)^{-1}$
- Multiplicador de expansión uniforme de *inputs* primarios: $T^\alpha = (I - A)^{-1} i$

Por lo tanto, para obtener todos los multiplicadores sectoriales, únicamente habrá que sumar por filas o columnas la matriz inversa de coeficientes técnicos o de distribución.

Sobre la base de multiplicadores definidos, Rasmussen (citado en Pulido y Fontela, 1993, p. 132) propone unos indicadores que permitan detectar los sectores claves de una economía. El índice de poder de dispersión (U) definido por Rasmussen se calcula a partir del multiplicador de producción de un incremento de la demanda del sector j , ya que éste recoge el efecto directo e indirecto sobre la producción de todos los sectores de una unidad adicional de demanda final en j .

$$O_j^\alpha = \alpha_j = \sum_i \alpha_{ij}$$

$$U_j = \frac{\frac{1}{n} \alpha_{.j}}{\frac{1}{n^2} \alpha_{..}}$$

$$\text{Siendo } \alpha_{..} = \sum_i \sum_j \alpha_{ij}$$

Por lo tanto $U_{.j}$, es una medida relativa de la fuerza con la que se incrementa en la demanda j se dispersa por el sistema industrial. Si es mayor que uno, puede interpretarse como que el efecto medio sobre un sector cualquiera es mayor al incrementarse el sector j que la del otro sector seleccionado.

De forma análoga, Rasmussen propone el índice de sensibilidad de dispersión (U_i), basado en el multiplicador de una expansión uniforme de la demanda, y trata de medir cómo un aumento en la demanda de todo el sistema industrial hace aumentar al sector i . Si U_i es mayor que uno, supondrá que el efecto sobre la producción del sector i de una expansión de la demanda de cualquier sector tomado al azar es mayor que la media.

$$U_i = \frac{\frac{1}{n}\alpha_i}{\frac{1}{n^2}\alpha_{..}}$$

A partir de los indicadores anteriores, podemos decir que un sector es clave en la economía, como veremos más adelante.

3.5. Matriz de Contabilidad Social

Una vez expuestos las características de los elementos relevantes para la economía verde a nivel nacional y regional, para la búsqueda de los objetivos de este trabajo usaremos, como se mencionó al inicio del presente capítulo, la Matriz de Contabilidad Social (MCS) o *Social Accounting Matrix* (SAM). Recordemos que la MCS es una extensión de las tablas *input-output* (TIO), cuyo propósito es explorar los problemas económicos de equilibrio general, es decir, un análisis en el tiempo de dichos problemas. La solución la encontramos en hacer un modelo de equilibrio general estático; desde su punto de vista, este tipo de estudios de forma dinámica se escapaba a la capacidad de los investigadores en economía (Pulido y Fontela, 1993, p. 15). Sin embargo, las MCS son un paso adelante es el análisis económico, ya que consideran aspectos del flujo económico que las TIO no consideran (Kehoe, et al., 1988, pp. 6-8). Las MCS han marcado la doble función dentro del ámbito del estudio y análisis económico, tanto por su valor contable, como sirviendo de base de

datos fundamental para la aplicación de modelos, contrastes y conjeturas de teorías económicas.

El enfoque dado por las SAM fue iniciado, a finales de la década de los setenta, por Stone (1978) y Pyatt y Round (1979), siendo desarrollado en años posteriores por los trabajos de Defourny y Thorbecke (1984), Pyatt y Round (1985), Robinson y Roland-Holst (1988). Dado que las SAM se construyeron inicialmente con la finalidad clara de simular los efectos de diferentes políticas económicas en países en vías de desarrollo o subdesarrollados, encontramos que los primeros ejemplos de matrices de contabilidad social hacen referencia a este tipo de economías subdesarrolladas (Cardenete y Sancho, 2003, p. 123).

Los agentes económicos que se encuentran registrados son los encargados de dichas transacciones y, en función de los intereses del analista que la construya, una MCS puede recoger otros tipos de agentes económicos o agrupaciones de los mismos para ajustarla al objetivo final de su análisis, respetando identidades y relaciones macroeconómicas básicas y conceptos elementales de las relaciones entre los agentes (Cardenete et al., 2015, p. 154). Es decir que es una base de datos que representa de un modo consistente todos los flujos de bienes, servicios y renta entre los agentes de una economía; es la representación matricial a nivel desagregado del flujo circular de la renta (Cardenete y Moniche, 2001, p. 15).

Las TIO tradicionales no tienen en consideración algunos aspectos concretos del flujo económico. En este sentido, surge la integración de la totalidad de flujos y agentes a través de su extensión a una MCS (o SAM, en inglés); la MCS tiene una doble función que puede desempeñar dentro del ámbito del estudio y análisis económico: como mero documento contable que registra para un periodo concreto de tiempo el circuito de flujos de la renta en una economía o empresas determinada, o sirviendo de base de datos fundamental para la aplicación de modelos y el contraste de teorías económicas. La MCS se puede definir como una tabla de doble entrada que recoge cuantificación de las transacciones que determinan el flujo circular de la renta en una determinada economía y para un periodo de tiempo. Las transacciones registradas tienen como protagonistas a las actividades

productivas, los factores de producción, los sectores institucionales, el sector exterior y la partida de capital que recoge los procesos de ahorro e inversión. No obstante, puede recoger otros tipos de agentes económicos o agrupaciones de los mismos, bajo una estructura y sistema de flujos que respondan al objetivo final de su análisis, respetando las relaciones macroeconómicas básicas y conceptos elementales de las relaciones entre los agentes (Cardenete et al., 2015, p. 154).

Una de las aplicaciones más habituales consiste en el cálculo, de forma análoga al modelo *input-output*, de los llamados multiplicadores contables, que recogen el efecto total sobre cada una de las partidas consideradas endógenas en la MCS de un impacto unitario adicional en el conjunto de las variables exógenas (Cardenete et al., 2015, p. 154). Para el análisis de las posibilidades de crecimiento del empleo verde, usaremos herramientas para modelos lineales provenientes de la metodología *input-output*. Además, incorpora las posibilidades que da una MCS, a saber el uso de modelos lineales propios de estas bases de datos y elaborados *ad hoc* para la obtención de indicadores concretos de diferentes aspectos económicos; entre estos aspectos, destacamos en este trabajo el indicador de empleo, al ser el objetivo final de nuestro análisis.

Para analizar la forma en que las variaciones en la actividad de una determinada rama productiva generan contratación en los sectores verdes en la economía nacional e andaluza, se ha combinado la información procedente de las estadísticas de contratación existentes con la Matriz de Contabilidad Social de España y Andalucía, estimada en trabajos de investigación previos (Cardenete, Fuentes y López, 2010; Cardenete y Fuentes, 2010).

Para poder estudiar las relaciones directas e indirectas que se producen entre los agentes económicos, seguimos el modelo de Cardenete et al. (2015), un modelo lineal subyacente en una MCS. A partir de éste, se pueden obtener indicadores que permitan analizar la estructura de interdependencias entre los distintos agentes económicos. Para llevar a cabo este modelo, se tienen que dar por sentadas las hipótesis de la consideración de precios exógenos al modelo, la asunción de un comportamiento lineal para los diferentes agentes económicos, y la constancia en el tiempo de los coeficientes técnicos y de distribución. Debemos tener en cuenta que obtendremos una matriz de multiplicadores generalizados

mejor que la que se obtendría con un modelo lineal basado en la TIO. La formulación de los modelos lineales de los que se obtienen estos multiplicadores responde a la expresión general siguiente (Flores y Mainar, 2009, p. 441):

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

donde y_n es el vector columna de rentas de las cuentas endógenas, A_n sería la matriz de propensiones medias al gasto de las diferentes cuentas endógenas, cuyos componentes a_{ij} representarían el gasto realizado en la cuenta i por cada unidad monetaria de gasto total de j , siendo x el vector columna que contabiliza el total de los flujos de renta que las cuentas endógenas reciben de las cuentas exógenas. La matriz M_a es la matriz de multiplicadores contables¹, cuyos componentes (ma_{ij}) reflejan el impacto que una unidad exógena de renta j , genera finalmente sobre la renta de la cuenta endógena i . La suma de las columnas j de la matriz de multiplicadores contables indicaría el efecto total de un *shock* exógeno unitario de renta j sobre el resto de la actividad económica. Por ello, una columna de esta matriz cuya suma fuera un valor alto indicaría que es una cuenta con gran influencia en la economía.

3.5.1. Sectores clave de Rasmussen

Una vez obtenidos los multiplicadores, pueden determinarse algunos de los coeficientes más habitualmente utilizados en el análisis *input-output* clásico, los coeficientes *difusión o arrastre*, definidos por Rasmussen (1956). Este coeficiente indica en cuánto se incrementa la renta del total de las cuentas endógenas cuando se produce un aumento unitario exógeno. Estos cálculos basados en los trabajos de Rasmussen con su propuesta de clasificación de sectores según su poder y/o sensibilidad de dispersión, como de las posteriores acotaciones de Chenery y Watanabe (1958), establecen criterios metodológicos y empíricos para identificar los sectores clave de una economía.

¹ Los multiplicadores contables recogen el efecto total sobre cada una de las partidas consideradas endógenas en la MCS de un impacto unitario adicional en el conjunto de las variables exógenas.

El concepto de “sector clave” se articula a través de la noción de “encadenamientos” o *linkages* (Hirschman, 1958), que surge por los tipos de relaciones existentes entre los sectores de una economía. En este sentido, establece que un sector presenta fuertes encadenamientos hacia atrás, o *backward linkages* (BL), si demanda *inputs* del resto, de manera que induce el desarrollo de otras actividades. Por otra parte, un sector presenta fuertes encadenamientos hacia delante, o *forward linkages* (FL), si del desarrollo de su actividad, obtiene productos que utilizarán otras ramas en su proceso productivo. A partir de los conceptos de encadenamientos señalados, podemos efectuar la siguiente clasificación, tal y como se aprecia en la Tabla 20 a continuación.

Tabla 20

Clasificación de sectores por sus relaciones con otros sectores.

	BL<Promedio (BL)	BL>Promedio (BL)
FL<FL medio	Sectores independientes: presentan encadenamientos hacia delante y hacia atrás por debajo de la media	Sectores impulsores: grandes demandantes de inputs intermedios, por lo que pueden afectar en mayor cuantía al crecimiento económico.
FL>FL medio	Sectores base: son aquellos que presentan una baja demanda de <i>inputs</i> , siendo el destino de su producción el uso intermedio	Sectores clave: demandan y ofrecen grandes cantidades de <i>inputs</i> intermedios, parte muy importante del flujo de toda la economía

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

Para Rasmussen (1956), la importancia dentro de una economía recae sobre los sectores con mayor poder de dispersión (la capacidad que posee una rama de requerir de la demanda final de otras, arrastrando de esta manera a otros sectores por encima de la media) y poder de absorción (que cuantifica el impacto que se produce en dicha rama ante una expansión de la economía).

Los coeficientes de absorción se derivan sumando los elementos de cada fila de la Matriz de Contabilidad Social, $M_i = \sum_{j=1}^n m_{ij}$, y muestran aquellas cuentas que absorben una mayor parte del crecimiento que se produce en la renta. Su valor indica en cuánto aumenta la renta de la cuenta i cuando se produce una inyección unitaria exógena de renta en el sistema económico. Los coeficientes difusión o arrastre se obtienen mediante adición de los elementos de cada columna de la matriz de multiplicadores, $M_j = \sum_{i=1}^n m_{ij}$, que proporciona información sobre aquellas cuentas que presentan mayores efectos de expansión sobre la renta de la economía en su conjunto, puesto que su valor indica 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 . (Cardenete et al., 2015, p. 156).

Los denominados “coeficientes de Rasmussen” normalizan M_i y M_j al compararlos con el promedio global proporcionando una medida relativa de los efectos absorción y difusión, del que ya se ha hablado anteriormente. Se ven recogidas en las siguientes expresiones cada cuenta considerada puede ser expresada de dos formas, a esto lo llamamos *Backward Linkages (BL)*, y en el coeficiente que mide la importancia de las cuentas que absorben un incremento en la renta. A estos coeficientes se les denomina *Forward Linkages (FL)*.

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

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

A partir de dichos coeficientes, puede utilizarse la siguiente clasificación interpretando la Tabla 21 que figura a continuación.

Tabla 21

Clasificación sectores claves.

Tipo I (Sectores Clave)	$U_i > 1 ; U_j > 1$
Tipo II (Sectores Impulsores)	$U_i < 1 ; U_j > 1$
Tipo III (Sectores Base)	$U_i > 1 ; U_j < 1$
Tipo IV (Sectores Independientes)	$U_i < 1 ; U_j < 1$

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Cardenete et al. (2015).

Las cuentas que se encuentran encuadradas como “Tipo I” presentan efectos de absorción y de difusión por encima de la media, siendo sectores claves como indicamos en el apartado anterior. Las que se denominan “Tipo II” muestran efectos absorción por debajo del promedio y difusores por encima del mismo. Un comportamiento opuesto lo muestran los coeficientes “Tipo III” con efectos absorción por encima de la media y difusión bajo ella. Los de “Tipo IV” se encontrarían por debajo del promedio en cuanto a ambos efectos.

3.5.3. Descomposición de multiplicadores

Para conocer de una forma más precisa el mecanismo a través del cual el proceso multiplicador se lleva a cabo, se realiza la descomposición de multiplicadores. Pioneros en la descomposición de los multiplicadores son los trabajos de Stone (1978), que lleva a cabo una descomposición aditiva, y el de Pyatt y Round (1979), en el que la Matriz de multiplicadores contables es descompuesta en el producto de otras tres matrices. Posteriormente, han sido elaboradas diversas extensiones como las de Defourny y Thorbecke (1984) y Pyatt y Round (1985). A nivel nacional pueden destacarse, entre otros trabajos, los de Polo et al. (1991), De Miguel et al. (1998) y Cardenete y Sancho (2003).

La metodología aquí empleada consistirá en descomponer inicialmente la matriz de coeficientes de las variables endógenas, An , en dos matrices,

$$A_n = B_1 + B_2$$

incluyendo la primera, B_1 , únicamente la submatriz de actividades productivas, A_{11} , conteniendo B_2 el resto de submatrices con variables endógenas. Definiendo y obteniendo:

$$D = (I - B_1)^{-1}B_2$$

$$M = (I - B_1 - B_2)^{-1} = (I - D)^{-1} = M_3M_2M_1$$

$$y = (I - D)^{-1}(I + D)(I - B_1)^{-1}x = M_3M_2M_1x$$

Tras hacer la inversa de Leontief con B_1 y multiplicarlo por B_2 , obtenemos las 3 matrices que indicamos en el capítulo anterior:

- M_1 sería la matriz de efectos propios o internos y recogería los efectos que las cuentas exógenas tienen sobre la economía debida exclusivamente a las actividades productivas propias de dicha economía.
- M_2 , sería la matriz de efectos abiertos, refleja los efectos directos sobre el resto de cuentas de un shock recibido únicamente por una cuenta particular.
- M_3 , se denomina generalmente como la matriz de efectos circulares, representa el efecto debido al flujo circular de la renta en la economía.

Sin embargo, la interpretación de estos efectos es compleja, siendo más fácil explicar la descomposición de la matriz M mediante la suma de tres submatrices de efectos netos

$$y - x = (M - I)x = [N_3 + N_2 + N_1]x$$

donde

$$N_1 = M_1 - I$$

$$N_2 = (M_2 - I)M_1$$

$$N_3 = (M_3 - I) M_2 M_3$$

N_{1x} representa los efectos propios netos, recogiendo los efectos derivados de la producción directa o indirecta requerida de las actividades productivas para satisfacer la nueva demanda exógena. N_{2x} contiene los efectos que surgen de la producción total necesaria para satisfacer la demanda inducida en los sectores endógenos por los efectos propios netos, mientras que N_{3x} el resto de efectos no incluidos en N_{1x} y N_{2x} .

3.5.4. Multiplicadores de empleo

Los multiplicadores de empleo nos dan la información sobre el efecto expansivo de *shocks* de demanda final, es decir, el grado de sensibilidad de cada sector en términos de empleo a la demanda. Este multiplicador tiene su origen en los vectores de trabajo verticalmente integrados de Pasinetti (1973), que son relaciones independientes del cambio técnico. En el caso de Andalucía, la importancia del empleo como objetivo prioritario de la política económica motiva el cálculo de este indicador.

El multiplicador de empleo de cada sector vendrá determinado por:

$$E_j = \sum_{i=1}^n w_{n+1,i} m_{ij}$$

Sabiendo que b_{ij} es el elemento ij de la matriz M obtenida partir de la SAM, siendo:

$$w_{n+1} = Y^{ei} / X_i$$

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

El cálculo de este multiplicador lleva implícita una hipótesis subyacente acerca de la existencia de una relación lineal entre el empleo de cada sector y el valor de la producción. Así, teniendo en cuenta tal relación, se miden los efectos en el empleo de un determinado sector económico derivados de variaciones en su producción.

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, podremos comprobar ante un eventual cambio en la estructura de la economía si la composición sectorial del empleo sigue o no la misma dinámica de comportamiento.

**CAPÍTULO IV: LA ECONOMÍA VERDE A
TRAVÉS DE MATRICES DE CONTABILIDAD
SOCIAL**

4.1 Introducción.

Como venimos argumentando a lo largo de este trabajo, el problema vinculado a la actividad económica que en los últimos años ha adquirido mayor importancia es el de los efectos negativos que la acción humana está provocando sobre el medio ambiente. Por lo tanto, un tema de estudio para los economistas es analizar cómo conseguir ese desarrollo sostenible sin mermar la calidad de vida. Para poder tratar este tema, surge en un primer momento la necesidad de contar con indicadores medioambientales capaces de reflejar la presión que sobre el medio ambiente provocan la actividad económica y los patrones de consumo. El siguiente paso sería cuantificar el daño y añadirlo como gasto. Una de las primeras aproximaciones a esta necesidad surgió cuando Wakernagel y Rees (1996) definieron el concepto de “huella ecológica” como “el total de área de tierra y agua requerida para mantener una población con un estilo de vida específico y una tecnología dada, con todos los recursos naturales necesarios y absorbiendo todos los residuos y emisiones, por un periodo de tiempo indefinido”. Este concepto es utilizado como indicador para evaluar si el consumo y la producción de una población específica son sostenibles. Desde la óptica de la sostenibilidad global, la huella ecológica de los habitantes de un territorio no debería ser superior a la biocapacidad disponible para cada habitante del planeta. En otras palabras, la superficie utilizada para producir los bienes consumidos y absorber los residuos generados debería ser menor que la superficie biológicamente productiva disponible en el planeta (Arto, 2011, p. 6).

Tras haber analizado previamente, en el Capítulo 1, los motivos y la evolución de la economía verde, posteriormente, en el Capítulo 2, vimos la situación actual a tres niveles: europeo, nacional y andaluz, así como la situación de cada uno de los sectores que considera verdes la Unión Europea. En el Capítulo 3, se analizó la metodología derivada del análisis de las TIO y su extensión a través de las MCS. Por último, en el Capítulo 4, expondremos los resultados obtenidos en la economía española sobre los sectores verdes y su impacto sobre el empleo.

El objetivo de este capítulo es determinar la importancia de los sectores con potencialidades para ser verdes, sus relaciones económicas, y especificar en el análisis la importancia que puede generar una apuesta por estos sectores en término de empleo. Dichos sectores son: agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, industria alimentaria, industria textil, industria maderera, bioenergía y bioquímica; se han descartado, por no existir un sector claro donde incluirlas como potencialmente verdes, la industria farmacéutica, que tiene un gran déficit de información sobre su actividad sostenible, y la gestión de residuos. Este sector será motivo de una merma evidente en los resultados de este trabajo, y a su vez será clave a la hora de plantearse nuevas investigaciones sobre el empleo verde nacional y autonómico.

La estructura del presente capítulo es la siguiente: a partir de la MCS de España para el 2010 (Mainar et al. (2017)) obtenemos los multiplicadores; se analiza el resultado del *backward* y el *forward*; posteriormente, los sectores clave, que son los que mayor poder de influencia tienen en la economía, se analizan a partir de la metodología de Rasmussen. Tras analizar los sectores claves dentro de la economía verde, descompondremos la matriz para saber el efecto propio, abierto y cerrado de los sectores verdes; por último, obtendremos los multiplicadores de empleo de los sectores a estudiar. La MCS que vamos a usar se divide en Actividades (A) y productos (C).

El resultado será saber cuál cuantía es capaz de soportar el empleo verde en España, y por correspondiente, también en Andalucía. Debemos destacar que cuando se toman decisiones de política económica, su alcance va más allá que el efecto sobre el sector donde se quiere estudiar, sino que tiene una relación indirecta sobre los demás sectores y sobre la economía en general; de hecho, debido a la interdependencia existente entre los agentes económicos, es difícil que los efectos de una medida afecten exclusivamente a un subconjunto de éstos, aunque el grado de intensidad, entre el efecto directo y el indirecto, sea notable. Además, en la mayoría de las situaciones, es difícil conocer de antemano la importancia de los efectos indirectos, con lo cual un análisis general resulta de enorme utilidad. Además, gran parte de la evolución hacia una economía más sostenible viene impuesta por normativas, por lo tanto la primera pregunta es saber cómo afectará una

medida política a la economía. Si además de los efectos directos sobre un ámbito económico concreto, se quieren conocer aquellos efectos que, indirectamente, se desencadenan sobre el conjunto de la economía, es decir, si se desean incorporar tanto las consecuencias más directas, como las que se producen de forma indirecta sobre los agentes y los mercados, se necesita un análisis global (Cámara Sánchez, 2008, p. 37). La MCS usada para esta tesis doctoral, obtenida a partir del trabajo de Mainar et al. (2017), 2017.

Los modelos que se han usado en este trabajo son los modelos lineales, que pueden ser concebidos como una primera forma de explotación de las matrices de contabilidad social para la obtención de información útil en el área económica. La aplicación de estos modelos lineales a nuestro caso permite determinar qué cuentas presentan una mayor capacidad para generar efectos de expansión sobre los niveles de renta del conjunto del sistema económico.

Por otra parte, la operatividad del modelo obliga a distribuir las cuentas incorporadas en la SAM entre cuentas endógenas y cuentas exógenas; suele ser habitual considerar como exógenas aquellas cuentas que se determinan fuera del sistema económico o que constituyen instrumentos potenciales de política económica, es decir, considerar como tales las cuentas relativas a las Administraciones Públicas, la cuenta de capital y la cuenta del sector exterior, mientras que el resto de cuentas (generalmente, cuentas de los factores productivos, sectores institucionales y ramas de actividad) se considerarían como endógenas.

La matriz con la que trabajamos divide los sectores en productos o bienes (B) y actividades (A). Cabe señalar la diferencia entre ambas, que reside en que los productos se centran en el consumo final y las actividades en el consumo intermedio. Además, dentro de las diferentes actividades, se han seleccionado las que tienen mayor relevancia y capacidad de ser sectores potencialmente verdes. Dichos sectores en la matriz son: agricultura, ganadería forestal, pesca, industria alimentaria, textil, producción de madera, bioenergía y bioquímica.

Tabla 22

Relaciones de cuentas de la MCS España 2010.

1	Agricultura	13	Bioquímica
2	Ganadería	14	Productos minerales
3	Silvicultura	15	Productos metálicos
4	Pesca	16	Equipos de transporte
5	Carbón	17	Maquinaria y equipo
6	Industria alimentaria	18	Manufacturas
7	Industria textil	19	Electricidad y gas
8	Industria maderera	20	Agua
9	Industria del papel	21	Construcción
10	Petróleo	22	Comercia, hospedaje y descanso
11	Industria Química	23	Transporte y comunicación
12	Bioenergía	24	Servicios financieros y seguros
13	Bioquímica	25	Otros servicios
14	Productos minerales	26	Administración pública

Fuente: Mainar et al. (2017)

La aplicación de este grupo de modelos lineales sobre la SAM-España 2010 con un total de 61 cuentas, cuyas equivalencias se presentan en la Tabla 22, considerando como endógenas las cuentas relativas a los factores primarios, sector privado y ramas de actividad, permite obtener una matriz del multiplicador contable de dimensión 58x58. Una vez obtenida la matriz Ma , pueden diferenciarse dentro de ella distintos bloques o submatrices en función de las cuentas incorporadas en el conjunto de cuentas endógenas, y realizar una interpretación elemento a elemento de cada una de estas submatrices.

Sin embargo, dentro del conjunto de multiplicadores obtenidos, son especialmente interesantes los que se calculan como las sumas de las respectivas columnas de la matriz Ma , que en terminología del análisis *input-output* reflejan los que podríamos denominar “efectos de arrastre hacia atrás” (“efecto difusión”). Estos multiplicadores son indicativos de los efectos totales que una inyección exógena unitaria sobre una cuenta concreta tiene sobre los niveles de renta del conjunto de agentes y sectores económicos; de este modo, las cuentas que presentan los mayores valores para estos multiplicadores podrán ser consideradas como claves o prioritarias a efectos de recibir impulsos desde las Administraciones Públicas (De Miguel, Manresa y Ramajo, 1999).

4.2 Análisis del efecto multiplicador en los sectores verdes

El primer análisis sobre la matriz SAM nos lleva a calcular los multiplicadores contables. Una vez obtenidos, se calcula el sumatorio de respectivas columnas de la matriz, por su especial interés, el indicarnos el efecto difusión. Estos multiplicadores son indicativos de los efectos totales que una inyección exógena unitaria sobre una cuenta concreta tiene sobre los niveles de renta del conjunto de agentes y sectores económicos; de este modo, las cuentas que presentan los mayores valores para estos multiplicadores podrán ser consideradas como claves o prioritarias a efectos de recibir impulsos desde las Administraciones Públicas (Miguel, Manresa y Ramajo, 1999, p. 210).

Analizando estos elementos obtenidos en la Tabla 23 reproducida a continuación, pueden observarse los efectos difusión y absorción, anteriormente citados, que nos revelan cuáles son las ramas que provocan los mayores efectos sobre el conjunto de la economía, originando una expansión a medida que reciben unidades monetarias exógenas; como llevamos comentando desde el comienzo de este trabajo, nos centramos en los sectores verdes; al efecto arrastre o *forward linkages*, su interpretación es el impacto sobre el sector ante un cambio en la demanda final de todos los sectores. A título de ilustración, en la Tabla 23 si nos centramos en el sector pesquero (cuenta 4), enfocándonos únicamente en el efecto arrastre, un cambio de 1 euros generará *outputs* por valor de 7,93 euros. Por el contrario el efecto absorción o *backward linkages* capta los cambios en la demanda de un

sector sobre toda la economía. A modo de ejemplo, en la misma Tabla 23, si analizamos el sector pesquero (cuenta 4), centrándonos únicamente en la absorción, ante cambios de 1 euro, el sector absorberá *inputs* por valor de 1,55 euros.

Tabla 23

Efecto absorción y efecto arrastre.

Cuenta	Sector	Efecto arrastre	Efecto absorción
1	Agricultura	6,97	3,10
2	Ganadería	9,12	2,96
3	Silvicultura	6,85	1,89
4	Pesca	7,93	1,55
6	Industria alimentaria	8,80	8,75
7	Industria textil	7,88	2,29
8	Industria de madera	8,60	2,25
12	Bioenergía	7,98	1,53
13	Bioquímica	7,80	1,74

Fuente: elaboración propia

Analizando estos elementos en la Tabla 23, se pueden observar en la primera columna, los efectos que provocan sobre el conjunto de la economía la expansión en una unidad monetaria de una de estas cuentas. Es en la ganadería (cuenta 2) donde encontramos los mayores efectos sobre el conjunto de la economía, que provocan una expansión superior a nueve unidades monetarias por cada unidad monetaria exógena. Tras la ganadería, encontramos efectos elevados en la industria alimentaria (cuenta 6) y la industria maderera (cuenta 8), con unos efectos superiores a ocho unidades monetarias. En cuanto al efecto

absorción dirigido al resto de sectores potencialmente verdes que se estudian en este trabajo, dichos sectores se encuentran próximos a la media de todos los sectores de la economía española, teniendo o bien en actividades o bienes un indicador levemente por encima de la media y otro por debajo. Los sectores más próximos a la media son el bioenergético (cuenta 12), el bioquímico (cuenta 13) y el sector pesquero (cuenta 4), que tienen efectos superiores a siete. Por último, dentro del efecto arrastre, indicar que son la agricultura (cuenta 1) y la silvicultura (cuenta 3) en la rama de actividad, y la industria textil (cuenta 7) en la rama de bienes, las que tienen un efecto menor en la economía, siendo inferior a siete. En general, podemos apreciar que los sectores verdes tienen sobre la economía un efecto arrastre mayor que el del conjunto total de sectores.

En cuanto al efecto absorción, cabe destacar que los nueve sectores están por debajo de la media del efecto a nivel general, salvo la industria alimentaria (cuenta 6), que destaca por encima de la media. De los demás sectores, los más próximos al nivel medio son el agrícola (cuenta 1) y el ganadero (cuenta 2). Contrariamente al efecto anterior, podemos apreciar que los sectores verdes tienen un efecto absorción menor que el del conjunto total de sectores, salvo algunas excepciones.

Deteniéndonos un poco más en la matriz de multiplicadores contables, puede observarse que los factores primarios provocan mayores efectos que las inyecciones exógenas dirigidas al factor trabajo, no sólo en términos totales, sino también sobre cada una de las diferentes cuentas endógenas; además, independientemente de la cuenta o sector que reciba la inyección exógena, los efectos sobre el factor capital son mayores que los efectos sobre el factor trabajo. Por lo tanto, los grupos de hogares que presentan unos niveles de renta más bajos, que generalmente tienen únicamente rentas del trabajo, son objeto de un tratamiento desigual y desfavorable por el propio funcionamiento de la economía. Sin embargo, sin un sector hogar desagregado que permita saber en qué medida el crecimiento y la equidad tienen direcciones comunes, no podemos corroborar esta afirmación (Miguel, Manresa y Ramajo, 1999, p. 214).

4.2 Sectores clave de Rasmussen.

Los sectores clave son aquellos que tienen un mayor poder de influencia en la economía. Siguiendo el análisis a partir de la metodología de Rasmussen, se han calculado los *backward linkages* a través de la inversa de Leontief y los *forward linkages* a través de la matriz de coeficientes de distribución. Respecto al análisis de los resultados empíricos concernientes a los sectores clave de la economía española, y definiendo dichos sectores como hicimos en el capítulo anterior, hemos obtenido una clasificación a partir del poder de dispersión de Rasmussen y de la sensibilidad de dispersión de Jones.

Según el poder de dispersión obtenido, los sectores que generan un impacto superior a la media en la economía, por cambios en ellos mismos, son el sector ganadero, el de la construcción y la administración pública (incluyendo defensa, educación y sanidad); son los sectores tienen mayor impulso sobre la economía española. La sensibilidad de dispersión nos muestra cuáles son los sectores que se ven más influidos por cambios en el resto del sistema. Este indicador nos muestra la forma de relacionarse los sectores con la economía. Los que muestran una sensibilidad mayor son el sector servicios en general y, dentro de la industria, la agroalimentaria.

Además, incluimos el coeficiente de sensibilidad de Jones (1976), que cuestiona el uso del índice de sensibilidad de la dispersión por inconvenientes para medir los encadenamientos hacia adelante, argumentando que no tiene mucho sentido económico analizar qué ocurre en una rama si todas las demás, con independencia del tamaño del sector, aumentando su demanda final en exactamente la misma cuantía. El motivo es que es muy poco probable que esta situación se produzca en la realidad, así que propone utilizar la inversa de la matriz de coeficientes horizontales o coeficientes de distribución para cuantificar la capacidad que tienen las ramas para infundir efectos hacia adelante, usando las sumas por filas de la matriz inversa de Ghosh (1958). Esta matriz se corresponde con la inversa de la obtenida como diferencia entre la matriz identidad y la matriz de coeficientes de distribución totales. Debemos tener en cuenta que consideramos exógenos los hogares y el sector exterior, y

que obtenemos los coeficientes de dispersión y sensibilidad a partir de los efectos unitarios de arrastre y de impulso.

A partir de la Tabla 24 reproducida a continuación, analizaremos de forma detallada los resultados para los sectores verdes de la clasificación de Rasmussen y Jones, para los cuales tenemos reflejados tanto el poder de dispersión como la sensibilidad de dispersión de Jones, así como sus clasificaciones para los sectores verdes analizados en este trabajo. Para realizar la clasificación de las cuentas, se siguen las definiciones de Rasmussen-Jones, con el fin de poder comparar las cuentas de acuerdo a los dos efectos conjuntamente (Mainar y Flores, 2013, p. 148). Antes de centrarnos en las particularidades de los sectores verdes, hagamos un pequeño análisis de los datos obtenidos para la economía nacional en general. Según los datos obtenidos, aquellos sectores que generan un impacto mayor ante aumentos de su demanda son, tal y como lo mencionamos anteriormente, ganadería, construcción y administración pública (incluyendo sanidad, educación y defensa).

Según la clasificación de Rasmussen-Jones para los sectores analizados, primero que llama la atención es que no tenemos sectores independientes, aquellos que presentan unos encadenamientos hacia delante y hacia atrás por debajo de la media; por lo tanto, son sectores que tienen más dificultades para absorber estímulos externos, y también de propagar su efecto al resto de la economía.

En cuanto a los sectores consideradores como claves, que son aquellos sectores que demandan y ofrecen grandes cantidades de *inputs* intermedios, encontramos a cinco sectores: la ganadería, la pesca, la industria agroalimentaria, textil y maderera. Dichos sectores tienen un poder y una sensibilidad de dispersión mayor que la media, es decir que tanto un aumento en la demanda de su sector genera un impacto en la economía mayor que el de la media, como el aumento de la demanda de todo el sistema le hace aumentar más que la media.

Siguiendo la clasificación, nos centramos en los sectores impulsores, que son grandes demandantes de *inputs* intermedios, por lo que pueden afectar en mayor cuantía al crecimiento económico. Dentro de los sectores verdes, encontramos únicamente dos

sectores impulsores, siguiendo la clasificación de Rasmussen-Jones: la bioenergía y bioquímica. Estos sectores tienen un poder de dispersión mayor que la media, por lo que un aumento en la demanda de su sector genera un impacto en la economía mayor que el de la media, pero una sensibilidad de dispersión menor que la media, así que el aumento de la demanda de todo el sistema le hace aumentar menos que el resto.

Tabla 24

Clasificación de Rasmussen y Jones de los sectores verdes analizados.

Cuenta	Sector	<i>Poder de dispersión</i>	<i>Sensibilidad de dispersión (Jones)</i>	<i>Clasificación Rasmussen – Jones</i>
1	Agricultura	0,9381	1,0991	Estratégico
2	Ganadería	1,2277	1,4334	Clave
3	Silvicultura	0,9226	1,1468	Estratégico
4	Pesca	1,0680	1,2325	Clave
6	Ind alimentaria	1,1843	1,2660	Clave
7	Ind. Textil	1,0610	1,0804	Clave
8	Ind. de madera	1,1577	1,1023	Clave
12	Bioenergía	1,0738	0,9507	Impulsor
13	Bioquímica	1,0500	0,8943	Impulsor

Fuente: elaboración propia.

Por último, los sectores base o estratégicos son los que presentan una baja demanda de *inputs*, siendo el destino de su producción el uso intermedio. Dentro de este grupo, encontramos a las actividades de agricultura y la industria forestal.

Las diferencias entre la sensibilidad de dispersión de Rasmussen y de Jones son claras, ya que como indicamos anteriormente Jones cuestiona el uso del índice de sensibilidad de la dispersión, argumentando que no tiene mucho sentido económico analizar qué ocurre en una rama si todas las demás sufren un aumento de demanda de igual intensidad. Este cuestionamiento hace que en la clasificación según Jones, encontramos algunas diferencias sobre la clasificación anterior. La principal diferencia que encontramos es que para Jones, dentro de los sectores potencialmente verdes que analizamos, sí existen sectores estratégicos: la agricultura y la industria forestal, ambas en la rama de actividad. En cuanto a los sectores clave, también existen mayores diferencias. Además de la industria agroalimentaria, que ya era clave en la anterior clasificación, se añaden: la ganadería y la pesca tanto en actividad como en producto; las actividades de la industria textil y de la industria maderera; y la industria forestal como producto. Según la clasificación según Jones, los sectores impulsores serían la actividad bioquímica y bioenergética así como el producto maderero, y los sectores independientes quedarían limitados a los productos de la bioenergía, la bioquímica, el sector agrícola y el textil.

Estos resultados presentan algunas diferencias relevantes en la detección de sectores clave entre los dos métodos (Rasmussen y Jones), pero en general, son la ganadería y la industria alimentaria los sectores que, ante cambios en la demanda final, tienen un efecto en el conjunto de los sectores económicos y viceversa: cuando el conjunto de sectores cambia su demanda, dichos sectores tienen mayor contagio.

4.3 Descomposición de multiplicadores

Con el fin de conocer de forma más precisa el mecanismo a través del cual el proceso multiplicador sucede, vamos a realizar la descomposición de multiplicadores de los sectores verdes que estamos analizando. Pioneros en la práctica de la descomposición de los multiplicadores son el trabajo de Stone (1978), que lleva a cabo una descomposición aditiva, y los de Pyatt y Round (1979), Defourny y Thorbecke (1984) y Pyatt y Round (1985). Para España, pueden destacarse, entre otros trabajos, los de Polo, Roland-Holst y Sancho (1991), De Miguel, Manresa y Ramajo (1998) y Cardenete y Sancho (2003).

En la Tabla 26 reproducida a continuación, se nos presenta el peso de los efectos que representan los factores resultantes de la descomposición, la cual se realiza para cada uno de los sectores verdes que estamos analizando. De esta manera, queda reflejada la importancia de los efectos directos que se producen entre las cuentas del mismo grupo (N_1), la importancia de los efectos directos e indirectos entre los agentes económicos de distinto grupo (N_2) y, finalmente, la importancia de los efectos entre los distintos agentes económicos, como consecuencia del flujo circular de la renta en la economía (N_3), ante cambios de la demanda exógenos.

Tabla 26

Descomposición de los multiplicadores de los sectores verdes.

	Descomposición de los backward		
	$N_1/(M-I)$	$N_2/(M-I)$	$N_3/(M-I)$
Agricultura	5,80%	10,53%	83,68%
Ganadería	16,27%	15,01%	68,72%
Silvicultura	5,48%	4,30%	90,23%
Pesca	11,91%	8,87%	79,22%
Industria alimentaria	16,31%	8,70%	74,98%
Industria maderera	9,70%	9,60%	80,70%
Bioenergía	15,21%	8,87%	75,93%
Bioquímica	4,52%	8,53%	86,95%

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 26 presenta el promedio correspondiente de cada columna, lo que nos ofrece una indicación del efecto propio de un flujo exógeno unitario dirigido al sector correspondiente sobre el conjunto de instituciones endógenas (Polo, Roland-Holst y Sancho, 1991, pp. 61-62).

Los resultados obtenidos indican que ante una inyección unitaria dirigida a las cuentas exógenas, el comportamiento general de los sectores con potencialidad de ser verdes estudiados es de tener un alto porcentaje por efecto inducido; concretamente, encontramos el mayor porcentaje en la silvicultura (90,23%) y el menor en la industria alimentaria (74,98%) y, salvo en la ganadería y en el sector bioenergético, los efectos directos son mayores que los indirectos. Así, los efectos propios de cada sector no suponen ni una décima parte del efecto total neto de cualquier inyección exógena en las actividades productivas, salvo en la silvicultura, siendo el efecto inducido el mayoritario con claridad en todos los sectores.

La descomposición de multiplicadores permite distinguir entre los efectos propios sectoriales, los de ciclo abierto y los que responden al flujo circular de la renta. Así, los efectos propios de cada sector suponen de media un 10% del efecto total neto de cualquier inyección exógena en las actividades productivas; el efecto indirecto es aún menor, y es en el efecto circular o inducido donde encontramos el mayor efecto.

4.4 Multiplicadores de empleo

A partir de la información obtenida para la economía para el año 2010, se presentan los multiplicadores de empleo. Estos multiplicadores indican el efecto expansivo de *shocks* de demanda final, es decir, el grado de sensibilidad de cada sector en términos de empleo a la demanda. La interpretación es el número de empleos se pueden crear por cada millón de euros inyectados a cada uno de los sectores de la economía (López Álvarez, 2015, pp. 43-44).

Una vez obtenida la matriz de multiplicadores de empleo, podemos calcular el sumatorio de las columnas, que indicará cómo el aumento de la demanda del sector afectará al empleo. Por lo tanto, podremos analizar cómo afecta al empleo impactos exógenos en la demanda. Como podemos apreciar en la Tabla 27, podríamos realizar el análisis sobre cómo se ve afectado un sector cuando aumenta su demanda; los sectores verdes que tienen mejor comportamiento en términos de empleo son la agricultura, la ganadería y la silvicultura, con el matiz de que las diferencias entre sectores son muy pequeñas: la

diferencia entre el mayor y el menor es diez veces menor que en el caso anterior. A nivel industrial, encontramos a la industria textil y la alimentaria como las generadoras de mayor cantidad de empleo; por último, indicar que tanto la bioenergía como la bioquímica muestran datos de escasa creación de empleo directo, sin embargo si comparamos esas cifras con la del empleo indirecto, atisbamos a dos sectores cuya principal aportación al mercado laboral se ve reflejado por la creación de empleo generada a partir de su actividad.

Tabla 27

Multiplicadores de empleos (España 2010), resumen de sectores verdes analizados.

	Efecto directo	Efecto indirecto	Efecto total
Agricultura	11,004	9,769	20,773
Ganadería	10,780	16,482	27,262
Silvicultura	16,816	12,037	28,852
Pesca	5,105	12,776	17,881
Industria alimentaria	2,941	13,687	16,629
Industria maderera	2,010	10,910	12,920
Industria textil	4,795	15,113	19,908
Bioenergía	0,838	13,223	14,061
Bioquímica	1,434	11,485	12,920

Fuente: elaboración propia.

Para tener una visión global de cómo reaccionaría el empleo según el sector ante *shocks* de demanda, debemos tener en cuenta ambos multiplicadores. Si suponemos que todos los sectores de la economía crecieran en la misma proporción, el empleo de los sectores se vería afectado por ambos multiplicadores. Esta suposición hace que podamos tener una visión global, ya que no sólo hay sectores que son más intensivos o menos intensivos en cuanto a la mano de obra, sino que la conexión económica entre sectores no conlleva el

mismo grado de influencia sobre el empleo. En el caso indicado, podríamos agrupar los nueve sectores analizados en tres grupos según su capacidad de creación de empleo ante cambios en la demanda. El primer grupo serían los que tienen multiplicadores más elevados, a saber la agricultura, ganadería y silvicultura; el segundo grupo serían los que tienen una capacidad de creación de empleo media, es decir la pesca, la industria alimentaria y la basada en los bosques; y por último, los menos intensivos en mano de obra, aquellos con un multiplicador de empleo más bajo, son la industria textil, la bioquímica y la bioenergía.

4.5 Análisis del caso la Comunidad Autónoma de Andalucía

Para realizar un análisis descriptivo apoyado por la metodología de las SAM, realizamos un análisis comparativo entre algunos sectores nacionales y andaluces potencialmente verdes. Para obtener unos multiplicadores de empleo comparables a los anteriores pero a nivel nacional, nos hemos apoyado en el Instituto Nacional de Estadística (INE). A partir de los datos que nos aporta, hemos recogido la aportación al PIB y al empleo de cada sector económico, tanto para Andalucía como para España. El motivo de este procedimiento es que al tener la misma base estadística, estos datos son comparables entre sí. Una vez obtenidos los datos para España y Andalucía a través del INE para el año 2010, hemos extrapolado los resultados con los obtenidos en el punto anterior, obteniendo unos resultados para Andalucía que mostramos en la Tabla 28 que figura a continuación. Hemos de comentar que se han realizado algunas modificaciones en los datos sobre Andalucía: el sector bioquímico ha decidido ser apartado por la falta de datos regionales, y el bioenergético se engloba en el sector conocido como energía renovable, por lo que no es comparable con el de la bioenergía, ya que la bioenergía es una parte de la renovable.

Tabla 28

Multiplicadores de empleos (Andalucía), resumen de sectores verdes analizados.

	Efecto directo	Efecto indirecto	Efecto total
Agricultura	11,128	12,342	23,471
Ganadería	10,902	19,726	30,628
Silvicultura	17,006	16,019	33,025
Pesca	5,163	15,740	20,902
Industria alimentaria	2,425	16,809	19,234
Industria maderera	5,866	9,978	15,844
Industria textil	2,372	21,933	24,305
Energía renovable	0,643	16,222	16,865

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 28 nos muestra tanto la parte de los multiplicadores de empleo para Andalucía conseguido a partir de la SAM de Mainar et al. (2017) en base a los datos que proporciona el INE, como el porcentaje al que le corresponde a nivel nacional, de tal forma que se pueda visualizar la actividad y empleo el comportamiento sectorial de Andalucía dentro de España. Como en la Tabla 27, podemos ver el dato que afecta al empleo directo e indirecto en Andalucía ante inyecciones de capital a nivel nacional. Antes de comentar los resultados, indicaremos que según datos del INE, el 17,96% de la población española reside en Andalucía, así como el 15,35% de los ocupados en España se encuentran en la comunidad andaluza, siendo la Comunidad Autónoma más poblada y la tercera con más ocupados, por debajo de la Comunidad de Madrid y Cataluña.

Los resultados nos muestran que los efectos totales sobre el empleo son bastante parejos a nivel andaluz entre los sectores analizados, teniendo en cuenta los contratiempos mencionados anteriormente para realizar este cálculo. Dentro de los indicadores obtenidos, destacaremos dos grupos de sectores: el primero está conformado por la silvicultura, la

industria dedicada al textil, las tres con resultados medio-altos a pesar de que sean sectores pequeños dentro de la región andaluza; el segundo, que consta de la ganadería, agricultura y la industria alimentaria, tienen mejores cifras de creación de empleo, además de que dichos sectores son asentados en la economía andaluza. Los datos obtenidos muestran que a nivel nacional, Andalucía es la región que más tierras tienen dedicadas al sector primario. La ausencia de un sector industrial fuerte provoca la terciarización de la economía. Por lo tanto, se está de acuerdo con Campoy-Muñoz, Cardenete y Delgado (2015, p. 47), afirmando que además de en la industria, el cambio hacia el sector servicios reduce el impacto del sector primario en la economía regional, aunque sigue teniendo una fuerte capacidad de creación de empleo, incluso más allá de algunas de las actividades de servicios. Nos hubiera agradado segmentar más la economía andaluza, pero no se ha logrado en este estudio debido a limitaciones comparativas entre el marco regional de insumo-producto disponible y el nacional.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Conclusiones sobre la economía verde

El concepto de economía verde la inseparabilidad de las 3 vertientes de la sostenibilidad (la social, la económica y la ambiental) con el objeto de promover las situaciones en las que se beneficien los 3 aspectos. La economía verde es la respuesta a las crisis mundiales económicas, sociales y financieras mediante la redistribución del capital natural, social y financiero para conseguir la equidad social y la protección de nuestro entorno. Refleja un cambio de paradigma hacia un enfoque holístico, donde se valore la naturaleza y el medio ambiente, el bienestar humano y el desarrollo económico. A nivel global podemos sacar tres conclusiones a través del estudio realizado:

La primera conclusión sobre los estudios más actuales existentes sobre economía verde, como lo son los de la Comisión Europea (2014), PNUMA (2011), Serrano y Martín (2011), Observatorio de la Sostenibilidad/Fundación Biodiversidad (2010), Mahnkopf (2014), MAGRAMA (2013), Llorente et al. (2016) y EOI (2011), es que la transición a una economía verde, no sólo genera un aumento de la riqueza en el entorno natural o en el capital natural, sino que también produce (a lo largo de un periodo de seis años) una mayor tasa de crecimiento del PIB, medida que se emplea tradicionalmente para evaluar el rendimiento económico.

Nuestra segunda conclusión es que la disminución de las desigualdades sociales a nivel mundial, está ligada al mantenimiento y la conservación de los bienes comunes ecológicos, ya que los flujos de beneficio del capital natural llegan directamente a los más desfavorecidos. La conservación estará ligada con la eficiencia, por lo tanto en este punto engloba la denominada economía circular, que apoya el cambio hacia un enverdecimiento de la economía, proponiendo un nuevo modelo de sociedad que utiliza y optimiza los *stocks* y los flujos de materiales, energía y residuos, con el objetivo de potenciar la eficiencia del uso de los recursos.

La tercera conclusión es que en la transición hacia una economía verde, se crean nuevos empleos, que a la larga superan la pérdida de empleos menos respetuosos con el entorno de la tradicional. No obstante, será necesario operar una reconversión de todos los

integrantes de la economía, desde productores hasta consumidores.

Sobre la situación del empleo verde en España, podemos trazar una matriz DAFO donde apreciar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del empleo verde en España. En conjunto, se puede comprobar cómo las fortalezas y las oportunidades para el empleo verde en España superan a las debilidades y amenazas, aunque haya ciertos obstáculos que superar, que provienen tanto de debilidades estructurales de la economía española como de la coyuntura de crisis aun no superada.

- **Debilidades:** en la actualidad, la principal debilidad es la escasa aportación del sector privado a la financiación de actividades de I+D+i ambiental. España se encuentra lejos de la media de inversión de los países de nuestro entorno. Una debilidad “relativa” es la extensa normativa en materia de residuos y aguas promulgada en el plano europeo y nacional, es decir que existe una normativa que, si se cumpliera totalmente en nuestro país, hubiera llevado el empleo en el sector de la gestión de residuos a altos resultados.
- **Amenazas:** la principal amenaza es la escasez de recursos públicos para implantar políticas públicas de transcendencia así como programas en materia ambiental, a pesar de que medidas de contenido ambiental podrían constituir un efecto indirecto del actual contexto de crisis o de la inestable recuperación de la crisis. Unido a esta amenaza, tenemos el control administrativo, del cual depende que las normas se cumplan; se puede estimar que en nuestro país, el control es de carácter bastante laxo, y por lo tanto hay un déficit en el control.
- **Fortalezas:** Hemos identificado tres fortalezas principales: en primer lugar, destacar la elevada capacidad de exportación e internacionalización de las empresas del sector, dando facilidades para abrirse a nuevos mercados. En segundo lugar, el nivel de formación de los trabajadores españoles es alto en su conjunto, aunque depende en cierta medida del sector en el que tratemos. Y por último, en una época de economías globales, la ventaja de las actividades de la economía verde es que no se pueden deslocalizar, puesto que están ligadas a los recursos naturales y a los espacios y, por tanto, generan valor en los territorios y promueven el desarrollo sostenible. Esto puede limitar la especulación y deslocalización

por parte de grandes empresas.

- **Oportunidades:** Dentro de las oportunidades a aprovechar por la economía verde se encuentra la clara apuesta desde organismos internacionales por el empleo verde. El motivo no es otro que la creciente evidencia de los efectos globales del cambio climático, que hace necesarias políticas de adaptación y mitigación, lo que supondría un impulso sobre las políticas de empleo verde. Desde el punto de vista normativo, la tendencia es el desarrollo de un marco favorable a la sostenibilidad, caracterizado por la puesta en marcha de legislación específica sobre nuevos ámbitos de gestión ambiental. Para España, la contratación pública sostenible constituye una de las claves del fomento del empleo verde. Dada la elevada participación del gasto público en porcentaje del PIB, es necesario que se involucre el sector público; ya en 2008, se aprobó el Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus organismos públicos, y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social, como primer impulso hacia incorporar la variable ambiental en la gestión. Por último, y no de menos transcendencia, recalcar la creciente concienciación de los consumidores, tanto en cuestiones ambientales como en materia de salud. La reciente irrupción del consumidor verde en el mercado nacional constituye un estímulo adicional, ya que este estilo de consumidor se estaba consolidando en Europa mientras que España se dedicaba a exportar los productos. Por consiguiente, tanto el crecimiento del mercado internacional como la existencia y crecimiento de un mercado nacional provocarán un efecto relevante en los subsectores o actividades de la economía verde más cercana al consumidor.

Por lo tanto, desde este trabajo de investigación concluimos que desde un punto de vista teórico, afrontar el problema existente con el desempleo a nivel nacional y andaluz, a través de las oportunidades que se pueden generar a partir de un modelo de economía verde. Al englobar la economía verde dentro de sus objetivos, tanto el desarrollo sostenible como la mejora sobre la equidad en la redistribución de las rentas, abren un horizonte donde se unen los objetivos económico, medioambiental y social. Teniendo en cuenta la precarización del mercado laboral español unido a las altas tasas de desempleo y el aumento de la emigración de trabajadores jóvenes y formados, que han conllevado un aumento en las tasas de desigualdad y empobrecimiento (Lorenzo, 2009; Espín, 2015;

Echeves, 2017), el modelo de economía verde afronta retos comunes para nuestra economía.

Conclusiones sobre el mercado de trabajo y la economía verde española y andaluza

Para comenzar a desgranar alguna de las múltiples conclusiones que pueden surgir en esta parte de la investigación, empezaremos por mencionar la Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050 (Comisión Europea, 2011). El mensaje enviado desde la Comisión Europea se puede calificar como claro y simple. La preocupación por reducir el índice de contaminación es desde ya una clave de la agenda comunitaria, y se refleja en el avance de políticas de bajadas de emisiones, o lo que podemos llamar un “desarrollo bajo en carbono”. Este planteamiento no es novedoso al existir políticas de reducción de emisiones de carbono a la atmósfera, pero el objetivo para 2050 da un paso más a la reducción de emisiones. Podemos afirmar que la Hoja de Ruta 2050 de la Comisión Europea es una aclaración práctica sobre la propuesta de la OCDE en cuanto a la economía verde tratada en las propuestas de las Cumbres de La Tierra. Para la Comisión, todos los Estados miembros que aún no lo hayan hecho deberían diseñar lo antes posible su hoja de ruta nacional hacia una economía baja en carbono. Sin embargo, en algunos lugares, se manifiestan contradicciones en los métodos usados, tales como la sostenibilidad conseguida a través de energía nuclear o carbón limpio -almacenar el dióxido de carbono bajo tierra-; a nivel nacional, existían países que ya contaban con su propia normativa, como Dinamarca, Suecia o Alemania. En España, se tiene aprobado desde 2007 la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, Horizonte 2007-2012-2020 (Ministerio de Medio Ambiente, 2007).

Sobre dicha hoja de ruta, podemos concluir que, en términos teóricos, se enuncia la posibilidad de la transición hacia una sociedad con bajas emisiones de carbono, a condición de que se aporten innovación e inversiones, ya que la transición económica se basa en tener como gran apoyo a la “industria 4.0”². Por otra parte, esta transición supondría, según la

² La cuarta revolución fue oficialmente presentada por parte de consultoras alemanas en CeBit de Hannover en 2013 con el nombre de Industria 4.0. Dicha industria representa la integración total de la cadena de valor que va desde los cambios de demandas públicas al logro de su satisfacción por parte de las fábricas inteligentes.

Comisión Europea, un impulso a la economía, gracias al desarrollo de tecnologías limpias y energías con emisiones de carbono muy bajas o nulas, y fomentando el crecimiento y el empleo. También contribuiría a reducir en Europa el uso de recursos esenciales usados, lo que a su vez haría a la Unión Europea menos dependiente de las costosas importaciones de petróleo y gas. Finalmente, conllevaría una serie de beneficios para la salud de las personas y del entorno.

A nivel europeo, consideraremos aquellos sectores verdes más intensivos en capital humano. Dichos sectores son los que concentran mayor volumen de negocio, sin por tanto ser los más productivos. Más del 75 % del empleo verde de la Unión Europea se centra en la producción de productos alimenticios e industria agroalimentaria, y es de destacar que la distribución realizada en las Tablas 5 y 6 (pp. 51-53) no son extrapolables a la Comunidad Autónoma de Andalucía donde, dada las peculiaridades del sistema productivo, la distribución dista de la indicada.

En cuanto a Andalucía, debemos destacar diferentes aspectos encontrados antes de sacar conclusiones de los sectores seleccionados a partir del informe *European Bioeconomy in Figures* (Piotrowski, Caru, y Carrez, 2016). Dichos aspectos tratan de las bases estadísticas, informes de institutos estadísticos oficiales, informes de ministerios y consejerías públicas, y otras fuentes oficiales y públicas donde se ha tratado de obtener la máxima información posible. Podríamos separarlos en tres problemas: el primero problema es la falta de fuentes y datos sobre gran parte de los sectores analizados, salvo el sector primario y el sector energético, existiendo una información casi nula en algunos casos. La escasa actualización de los datos existentes es el segundo problema; esto se acentúa a partir de la crisis económica donde es complejo obtener datos oficiales actualizados. Y el último de los problemas es la escasa importancia que le dan las fuentes oficiales a cuantificar el empleo que se produce de forma “limpia” en cada sector: el empleo verde, ecológico o la bioeconomía no tiene una visibilidad clara en términos estadísticos. Es de destacar en el caso de Andalucía, la situación del sector de la agricultura ecológica en estos momentos es de crecimiento y, para afianzarlo, necesitamos asegurar la continua formación y tratamiento de la información en el sector. La ganadería y la agricultura ecológica contribuyen a incrementar la renta de los productores, incidiendo en

la renta de la población rural de forma positiva y aportando numerosas externalidades positivas. Andalucía se ha convertido, según la Sociedad Española de Agricultura Ecológica (2013), en un referente para otras comunidades autónomas en el desarrollo de medidas de fomento de la agricultura ecológica en España, poseyendo un 60 % de la superficie del país; en términos de empleo, el sector primario suele ser más intensivo en empleo, y está centrado en poblaciones rurales donde las desigualdades en renta y oportunidades es mayor, por lo tanto la economía verde permitiría luchar contra las desigualdades en este contexto.

Conclusiones sobre el análisis del empleo verde a través de matrices de contabilidad social

El planteamiento de determinación de los sectores potencialmente verdes a través de la Matriz de Contabilidad Social de España para 2010 realizada por Mainar et al. (2017), muestra unos resultados consistentes y se revela como un poderoso conjunto de técnicas para analizar la estructura interna y el engranaje productivo de la economía. Resulta útil de considerar tanto para planificaciones económicas nacionales y regionales a largo plazo como para la aplicación de medidas puntuales de carácter coyuntural.

El enriquecimiento que aporta una SAM se produce tanto a nivel de profundidad de datos, completando las tablas *Input-Output* con información procedente de la Contabilidad Nacional o de la Encuesta de Presupuestos Familiares, como dentro de la teoría económica, ya que consiguen completar el flujo circular de la renta, convirtiéndose así en bases de datos de primer orden para el análisis económico (López Álvarez, 2015, p. 46).

Los resultados obtenidos al aplicar sobre la SAM la metodología de Rasmussen, matriz del producto multiplicador, la descomposición aditiva y finalmente los multiplicadores de empleo, completado con una estimación para Andalucía, ponen de manifiesto características, potencialidades y debilidades del mercado laboral nacional y andaluz. Los resultados presentados a través de las diferentes técnicas aplicadas muestran las interrelaciones entre actividades económicas y capacidad de generación de empleo en el periodo analizado.

Los datos generales obtenidos sobre la economía española nos muestran que se encuentra sesgada y orientada hacia el sector servicios, y la economía andaluza es una clara muestra de ello; dicha terciarización ya quedó manifestada por Asián (2000) en periodos previos. Los resultados confirman que en Andalucía, se ha seguido sin una transición a través del sector industrial, entre otros motivos por su debilidad previa y falta de tradición, lo que lleva a una frágil articulación económica en la región.

Cuando nos planteamos este trabajo, conocíamos la debilidad del tejido industrial andaluz, tanto a nivel de flujos intersectoriales como por el escaso poder y sensibilidad de dispersión que muestran, dicha debilidad siendo menor que a nivel nacional. En el trabajo de López Álvarez (2015), se muestra que la rama de alimentación es una excepción, que lidera el sector industrial andaluz gracias a su capacidad exportadora. En comparación, el resto de la industria se muestra muy débil, con unos niveles de interrelaciones que no son capaces de arrastrar a otros sectores o dispersar sus efectos sobre la economía.

A continuación, expondremos las conclusiones analizando los sectores que seleccionamos en el capítulo anterior, pero antes de entrar en este apartado y posteriormente en el de propuestas tanto de política económica como de investigaciones posteriores, querríamos hacer un inciso: en el Capítulo II, se seleccionaron los sectores que tenían características potenciales para ser considerados verdes. Al realizar el análisis a través de la SAM, en el Capítulo IV, se quedaron fuera del análisis algunos sectores, por dos motivos. El primer motivo es que eran sectores con escasa presencia en la economía nacional y sobre todo en la andaluza. El segundo de estos motivos es que dentro de la SAM usada, no se encontraba desagregado alguno estos sectores, quedando finalmente la selección en un total de nueva sectores a analizar. Existe un sector que se ha quedado fuera de los nuevos analizados, que engloba a la gestión de residuos que según estimaciones ya mencionadas tiene una enorme potencialidad. Dicho sector es la base de la economía circular, que ayuda a los objetivos para conseguir una economía verde. Haremos hincapié en este caso cuando hablemos de futuras investigaciones, sin embargo es digno de mención reconocer que la imposibilidad actual de incluir este sector merma los resultados obtenidos.

Dado los resultados obtenidos en el análisis, podemos afirmar las siguientes conclusiones:

Los nueve sectores potencialmente capaces de incorporar una forma de producir verde presentan similitudes en cuanto a los indicadores de efecto arrastre y al efecto absorción; la capacidad de impulsar la economía o efecto arrastre de los sectores analizados nos muestra que dicha capacidad está dentro de la media de los demás sectores de la economía. Sin embargo, este nivel de capacidad cae en la capacidad de aprovechar los impulsos externos o efecto absorción; para los sectores seleccionados, dicho efecto es aproximadamente la mitad que el del resto de sectores, lo que limita el crecimiento ante variaciones exógenas. Encontramos una excepción en el sector industrial alimentario, que tiene un nivel de absorción mayor que la media general.

En base a los indicadores anteriores, se ha realizado el análisis a partir de la metodología de Rasmussen y la de Rasmussen-Jones; los sectores clave son los que mayor poder de influencia tienen en la economía. Dentro de los nueve sectores potencialmente verdes, clasificamos como claves a tres: la industria alimentaria, la ganadería y la pesca. Es destacable el hecho de que no haya sectores base en la economía (sectores que tienen importantes efectos difusión pero poco efecto de arrastre). Con respecto a los sectores impulsores (aquellos con gran poder de dispersión y sensibilidad de dispersión inferior a la media), encuadramos a la industria textil, a la maderera, al sector bioenergético y al bioquímico. Los sectores económicos que aparecen con valores de arrastre y absorción por debajo de la media son denominados “independientes”. Encontramos dentro de los nueve sectores a la silvicultura y la agricultura, pero cabe señalar que el poder de dispersión de ambos es muy próximo a uno.

Los resultados obtenidos gracias a la descomposición de los multiplicadores indican que ante una hipotética inyección unitaria dirigida a las cuentas exógenas o una inyección unitaria dirigida a las cuentas endógenas, el comportamiento general de los sectores con potencialidad de ser verdes estudiados es de tener un alto porcentaje por efecto inducido, con una media por encima del 80% en los sectores analizados; en lo que se refiere a efecto directo e indirecto, tienen un porcentaje medio similar, sin embargo según los sectores algunas disparidades como sobre la ganadería que son mayores que el resto.

El análisis de los multiplicadores es el indicador más relevante dentro del análisis descriptivo realizado. La elaboración de estos multiplicadores nos ha permitido evaluar el empleo directo e indirecto asociado a los nueve sectores seleccionados. De los nueve sectores analizados, son los del sector primario los que tienen un multiplicador de empleo más elevado, agricultura, ganadería y silvicultura. Dentro de los sectores industriales, el más significativo es el indicador para la industria textil y, de forma secundaria, la alimentaria; además, son estos sectores mencionados los que llegan a cifras que rondan la media del total de sectores. En cuanto a la comparativa entre efecto directo e indirecto, encontramos disparidad de resultados en los sectores analizados. El sector de la agricultura y la silvicultura son los únicos que tienen un efecto directo sobre el empleo mayor que el indirecto; en cuanto al resto de los sectores, cabe destacar que salvo la ganadería, el efecto directo apenas alcanza el nivel de cinco. Es más, para el caso de la bioenergía y la bioquímica, la creación de empleo directa insignificante que el indirecto es más de diez veces mayor.

En cuanto a la creación de empleo ante inyecciones de capital a nivel nacional, encontramos que la agricultura y la ganadería son las actividades que atraen más porcentaje de empleo; de forma secundaria, encontramos alguna actividad industrial y, dados los resultados del sector primario, podemos afirmar que la industria agroalimentaria es la que tiene mayor potencialidad de crecimiento.

Conclusiones finales

Antes de concluir esta parte de la investigación, querríamos dar una visión general de las conclusiones; desde el comienzo de esta tesis, nos hemos centrado en una apuesta por el crecimiento del modelo de economía verde. A nivel mundial, es evidente que el doble desafío de la economía verde, el desafío ambiental y del trabajo decente, está más que justificado ante el contexto de degradación ambiental, deterioro y agotamiento de los recursos naturales, que constituyen serias amenazas a la economía y a un desarrollo sostenible más amplio. Ya desde los primeros informes internacionales, como el Informe Brundtland (1987), se atisbaba que de seguir el rumbo económico extractivista y sin cuidar el entorno, la situación se agravaría en el futuro.

En cuanto a la relevancia del empleo verde dentro del mercado, en primer lugar nos referiremos a las estimaciones que organismos y organizaciones supranacionales dan al empleo verde; según ILO (2012), los empleos verdes en las economías emergentes y en los países en desarrollo incluyen oportunidades de empleo para la población y se entiende que el concepto de empleo verde no es absoluto: existen niveles y el concepto evolucionará con el tiempo. Los datos macroeconómicos que maneja la ILO (2012) hacen referencia a datos mundiales con previsiones hasta 2030, donde se debe tener en cuenta las diferentes situaciones en las que se encuentran las naciones del planeta.

En la Unión Europea, las relaciones entre medio ambiente y empleo comenzaron a ser apoyadas en los años noventa; desde entonces, ha existido una evolución en las políticas hacia procesos de integración ambiental, políticas ambientales cada vez más exigentes con los principios de sostenibilidad que deben generar un nuevo despegue del empleo. Actualmente, las relaciones ambientales-laborales se refuerzan estratégicamente mediante la estrategia “Europa 2020 para un crecimiento inteligente”, siendo reafirmado posteriormente con la “Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050”. La Comisión Europea apuesta por enverdecer la economía, con el objetivo de realizar la transición hacia una sociedad con bajas emisiones de carbono, y con esta estrategia, se siguen las propuestas de OCDE en cuanto a sostenibilidad tratada en las sucesivas propuestas de las Cumbres de La Tierra ya realizadas. Para la Comisión Europea, los Estados miembros que aún no lo hayan hecho deberían diseñar lo antes posible su hoja de ruta nacional hacia una economía baja en carbono.

A nivel nacional, son numerosos los planes llevados a cabo y en ejecución sobre política medioambiental y económica. Un ejemplo de ello son los planes de eficiencia energética, los programas estatales de prevención de residuos, los planes nacionales sobre el aire. En 2015 se aprobaron los Planes de Impulso al Medio Ambiente (PIMA) que, en sus siete iniciativas, forman parte de una estrategia más amplia para reducir de forma significativa las emisiones de contaminantes atmosféricos y de gases de efecto invernadero. A pesar de estos esfuerzos, en febrero de 2017, la Comisión Europea ha instado a España a mejorar la aplicación de su política medioambiental en gestión de aguas y residuos, en la calidad del aire y en adaptar su fiscalidad al medio ambiente, donde los ingresos derivados de ese

concepto en la última década han sido de un 1,85 % del PIB en 2014, frente a la media del 2,46 % en la UE (Comisión Europea, 2017). Según datos de Millennium Institute para la Confederación Sindical Internacional (2012), que analiza la creación de empleo directo mediante escenarios de inversión verde, concluyendo que en los doce países estudiados, entre ellos España, las inversiones verdes pueden generar hasta 48 millones de empleos, ante una inversión del 2% del PIB durante 5 años; los resultados cifran los posibles empleos generados en España de 25 por cada millón de dólares invertido.

Según los resultados obtenidos en nuestro análisis descriptivo, podemos señalar que de los nueve sectores estudiados como potencialmente verdes, los que son más propensos a crear empleo, si cuantificamos conjuntamente el empleo directo e indirecto, son los sectores ganadero y los relacionado con los bosques; aunque si además del poder de creación de empleo, tenemos en cuenta el tamaño del sector, incluiríamos a la agricultura y a la industria alimentaria. En cuanto a estos mismos datos referentes a Andalucía, destacar que es en el sector primario donde el porcentaje de creación de empleo que afectaría a Andalucía es más elevado. La desindustrialización es evidente, teniendo bajas cifras de creación de empleo en comparación con otras regiones nacionales, pero por su tamaño y su potencialidad es también en la industria alimentaria donde se crea más empleo fuera del sector primario. Debemos tener en cuenta que a medida que los sectores de la economía verde incrementen su participación en la economía, su demanda y producción aumentarán, dando lugar a nuevos empleos creados no sólo en estos sectores, sino también en aquellos sectores que forman parte de sus cadenas de valor. Debemos tener en cuenta que el empleo indirecto que se genere no pueden considerarse necesariamente como empleo verde. Es probable que la creciente responsabilidad ambiental de las empresas conduzca a un aumento de la demanda de servicios de gestión de residuos, lo que por sí solo podría tener un impacto muy importante en la creación de empleos verdes que se ha escapado de nuestro análisis de la SAM. Dado que el análisis sectorial muestra que España y Andalucía ya cuentan con un número significativo de empleos verdes, se plantea como necesario implementar medidas y estrategias que impulsen la sostenibilidad.

El empleo verde que actualmente existe en Andalucía se centra principalmente en agricultura. En los últimos 8 años, la producción ecológica en Andalucía ha experimentado

un importante crecimiento, convirtiéndose en líder nacional y europeo. El 35% de toda la producción española se produce en Andalucía, generando unos ingresos medios anuales que rondan los 490 millones de euros según Ramos (2016). Actualmente, Andalucía es un referente en número de productores, hectáreas, producción y rentabilidad económica, así como en la calidad de sus productos, teniendo productos muy bien valorados a nivel europeo. Como ya indicamos, las buenas cifras a nivel de exportaciones contrastan con la baja demanda interna, lo que provoca que el 90% de la agricultura ecológica que se produce en Andalucía se exporte fuera de España. Los productos viajan principalmente a países del norte de Europa para transformarlos y exportarlos a otros lugares para el consumo, generando una pérdida del valor añadido. A pesar de que la cota de mercado nacional sigue siendo muy baja, en los últimos años se viene experimentando un repunte, aunque sigamos lejos de Suiza o Dinamarca, donde el gasto en producción ecológica por habitante es diez veces mayor, según el informe de Ecological para España en 2016.

Para concluir, indicar que tras la crisis financiera y económica, cuyos efectos aún son apreciables en España, debe realizarse un profundo análisis y una crítica constructiva a nuestros actuales modelos de desarrollo. Debemos por tanto reflexionar, analizar el pasado y configurar las líneas futuras de actuación, diseñar un planteamiento socioeconómico más sostenible a nivel nacional y regional para marcar el desarrollo interno y las relaciones con el exterior, ya que un sistema más sostenible y coherente contribuye a un crecimiento real, duradero y equilibrado a nivel social, económico y medioambiental, así como a lograr una mayor resistencia ante situaciones adversas. La opción de apostar por una economía verde que abra otras posibilidades de prosperar integrando elementos de mayor valor añadido, innovación, ecoeficiencia, competitividad y vida buena. Tras el análisis descriptivo realizado, podemos afirmar que tanto la situación nacional como la de Andalucía son buenas a nivel europeo, en lo que se refiere a energía renovable y el sector primario ecológico; en cuanto al sector secundario, únicamente podemos destacar por su volumen y su potencialidad de la industria alimentaria y, si nos centramos en Andalucía, hay que destacar que existen importantes cuestiones que deben solventarse para mejorar el modelo de crecimiento. Es indispensable avanzar en la modernización y el desarrollo de las actividades productivas para generar más valor añadido (la “industria 4.0), aumentando el

nivel de procesado y terminación de las materias primas. Concretamente, la industria agroalimentaria andaluza, pese a ser fuerte, no desarrolla todo su potencial. Asimismo, se debe aumentar la mentalidad empresarial, y paralelamente, trabajar en la mejora de las condiciones laborales, en la formación y cualificación profesional, la especialización, la estabilidad laboral y en general, en la calidad del empleo.

Investigaciones futuras partir de este trabajo.

Las investigaciones sobre el efecto al mercado laboral nacional y regional ante un aumento de economía verde, u otras acepciones como “economía ecológica”, “circular” o “sostenible”, cada una con peculiaridades que las distinguen, son aún escasas. A partir de esta tesis doctoral se perfilan varias investigaciones para profundizar más sobre la situación y perspectivas del empleo verde:

- En primer lugar, se ha comentado anteriormente que una de las debilidades de este estudio es que el sector de gestión de residuos sólidos y líquidos se ha quedado fuera del análisis a través de la SAM y, vista su situación, unido a que juega un papel clave en la economía circular, sería interesante realizar un estudio de la situación real de la gestión de residuos, así como del efecto económico que tendría un sistema integral de gestión de residuos.

- En segundo lugar, se ha visto reflejada a lo largo de esta investigación la importancia que tiene la agricultura ecológica a nivel de crecimiento en las últimas décadas. Una investigación sobre la evolución de la agricultura ecológica andaluza nos haría tener que analizar relaciones de gran interés, como: su relación con el sector de la agroindustria, la situación del consumo interno de éstos productos y así saber si estamos siguiendo la tendencia europea hacia los alimentos ecológicos, y de cierta forma analizar el auge de los comercios netamente ecológicos en las principales núcleos de población y las cooperativas de productores en zonas rurales.

- Y en tercer lugar, se podría realizar un estudio de la evolución de las matrices SAM en Andalucía, donde podamos ver los efectos de la crisis económica, y así conocer la situación de la economía andaluza para, a partir de ese punto, poder analizar las posibilidades de

creación de empleo. Ya existen investigaciones que se aproximan a ello, pero los estudios se ven limitados hasta 2010.

Abrir estos campos de investigación permitiría ampliar la labor de la presente tesis doctoral, y seguir contribuyendo a conocer el impacto de la economía verde a nivel nacional y autonómico, así como ver la evolución del empleo de carácter sostenible.

Bibliografía

- Asian, R. (2000). ¿Terciarización de la economía andaluza? La estructura productiva andaluza y los servicios en la globalización. *Revista de Estudios Regionales*, (58), 79-111.
- Agencia Andaluza de la Energía. (2015). *Informe de infraestructuras energéticas de Andalucía*. Sevilla: Consejería de Empleo, Empresa y Comercio.
- Andalucía Ecológica. (2016). *Adecuación del Plan Forestal Andaluz hasta 2015*. Recuperado de: <http://www.andaluciaecologica.com/forestacion/los-bosques/>
- Aspapel. (2016a). *La recogida de papel para reciclar crece en 2015 (2,9 %) por segundo año consecutivo*. Recuperado de: <http://aspapel.es/content/la-recogida-de-papel-para-reciclar-crece-en-2015-29-por-segundo-ano-consecutivo>
- Aspapel. (2016b). *Memoria de sostenibilidad 2015*. Madrid: Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón.
- Arto Olaizola, I. (2011). Huella ecológica. *Revista Ihitza*, (36).
- Barcelonactiva. (2013). *Industria textil Informe sectorial 2013*. Barcelona: Ayuntamiento de Barcelona.
- Barriga Salazar, F. (2009). El Petróleo y la Crisis Económica Mundial: una mezcla explosiva. *Revista del Instituto de Economía USFQ*, 1(1).
- Basteiro D. y Flotats, A. (2011). El auge del ladrillo disparó el fracaso escolar en España. *Diario Público*, 1 febrero de 2011.
- Beckerman, W. (1972). Economist, scientists and environmental catastrophe. *Oxford Economic Papers*, (24), 237-244.

- Blanco Silva, F., Grela Ramón, J. y Valle Silva, J. (2014). Análisis sectorial de las renovables en horizonte 2020: extensión hacia el sector energético. *Revista gallega de energía*, (14).
- Braungart, M. y McDonough, W. (2002). *Cradle to Cradle*. McGraw-Hill.
- Cámara Sánchez, A. (2008). *Estimación de la Matriz de Contabilidad Social de la comunidad de Madrid para el año 2000*. Madrid: Consejería de Economía y Hacienda.
- Campoy-Muñoz, P. Cardenete, M. A. y Delgado, M. C. (2015). Strategic sectors and employment during the crisis: The case of Andalusia. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*, (20), 25–52.
- Cardenete, M. A., Fuentes, P. y Polo, C. (2010). Sectores clave de la economía andaluza a partir de la Matriz de Contabilidad Social regional para el año 2000. *Revista de Estudios Regionales*, (88), 15-44.
- Cardenete, M. A. y Moniche, L. (2001). El nuevo marco input-output y la SAM de Andalucía para 1995. *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, 41(2), 13-31.
- Cardenete, M. A. y Sancho, F. (2003). Evaluación de multiplicadores contables en el marco de una Matriz de Contabilidad Social regional. *Investigaciones Regionales*, (2), 121-139.
- Cardenete, M. A. y Fuentes, P. (2010). Una estimación de la Matriz de Contabilidad Social de Andalucía de 2005 a precios de adquisición. Albacete, Comunicación 3ª Jornadas Españolas de Análisis Input-Output.
- Cardenete, M. A., Fuentes, P. D. y López, J. (2010). *Análisis del mercado laboral en Andalucía. Sectores claves estratégicos*. Sevilla: CC.OO. Andalucía.
- Cardenete, M. A., Fuentes-Saguar, P. y Mainar, A. (2012). Análisis del efecto de la crisis en la contratación laboral por grupos de ocupación en Andalucía. *Estudios de Economía Aplicada*, 30(1), 341-356.

- Cardenete, M. A., Fuentes-Saguar, P., Mainar, A. y Rodríguez-Morilla, M. C. (2012). Análisis y explotación mediante modelos económicos multisectoriales de la Matriz de Contabilidad Social de Andalucía (MCS) para 2008. *Regional and Sectorial Economic Studies*, 15(1).
- Caro-Ramírez, E. (2016). Economía ecológica. Paradigmas de la economía. *Persona y bioética*, 20(2), 175-191.
- Casares Ripol, J. (2011). *Ética, economía y política*. ESIC editorial: Madrid.
- Cella, G. (1984). The Input-Output Measurement of Interindustry Linkages. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, (46), 73-84.
- Centro Nacional de Referencia sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. (2006). *Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015*. Madrid. Recuperado de: <http://www.icog.es/files/pnir3.pdf>
- Chalmin, P. y Gaillochet, C. (2009). *From waste to resource, An abstract of world waste survey*. Paris: Edition Economica.
- Chenery, H. B. y Watanabe, T. (1958). An International Comparison of the Structure of Production. *Econometrica*, 26(4), 487-521.
- Clements, B. J. (1990). On the Descomposition and Normalization of Interindustry Linkages. *Economic Letters*, (33), 337-340.
- Cohen, S. I. y Tuyl, J. M. C. (1991). *Recent Urban and Distribution in the Netherlands, SAM Applications*. Rotterdam: Erasmus University of Rotterdam / Institute for Economic Research.
- Comisión Europea. (2010a). *Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. Bruselas: Comisión Europea.

- Comisión Europea. (2010b). *Europa 2020 una estrategia para un crecimiento inteligente sostenible e integrador*. Bruselas: Comisión Europea.
- Comisión Europea. (2011). *Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050*. Bruselas: Comisión Europea.
- Comisión Europea. (2012). *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*. Bruselas: Comisión Europea.
- Comisión Europea. (2014). *Iniciativa de Empleo Verde. Aprovechar el potencial de creación de empleo de la Economía Verde*. Bruselas: Comisión Europea.
- Comisión Europea. (2016). *Previsiones económicas de primavera de 2016: Mantener el rumbo en una coyuntura delicada*. Bruselas: Comisión Europea - Comunicado de prensa Bruselas, 3 de mayo de 2016.
- Comisión Europea. (2017). *Revisión de la aplicación de la política medioambiental de la UE para España*. Bruselas: Comisión Europea
- Comisiones Obreras e ISTAS. (2011). *Estimación del empleo potencial en la implantación y desarrollo de la primera fase del sistema de SDDR*. Recuperado de: <http://www.istas.net/web/abreenlace.asp?idenlace=8971>
- Common, M. y Stagl, S. (2008). *Introducción a la Economía Ecológica*. Barcelona: Editorial Reverte.
- Confederación Sindical Internacional. (2012). *Hacia un crecimiento del empleo verde y decente*. Bruselas: Secretaria General.
- Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. (2016). *III Plan Andaluz de la Producción Ecológica Horizonte 2020*. Sevilla: Junta de Andalucía.

Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo. (2014). *Estrategia Energética de Andalucía 2014-2020*. Sevilla: Junta de Andalucía.

Consejería de Empleo, Empresa y Comercio. (2014). *Datos energéticos de Andalucía*. Junta de Andalucía. Sevilla. Recuperado de: https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/sites/default/files/Documentos/Publicaciones/datos_energeticos_de_andalucia_2014_0.pdf

Consejería de Empleo, Turismo y Comercio, (2015a). *La biomasa en Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía.

Consejería de Empleo, Turismo y Comercio. (2015b). *Los biocarburantes en Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía.

Consejería de Medio Ambiente. (2009). *Plan Director Territorial de Gestión de Residuos no Peligrosos de Andalucía 2010-2019*. Sevilla: Junta de Andalucía

Consejería de Medio Ambiente. (2010). *Actividad económica y Medio Ambiente en Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía.

Consejería de Medio Ambiente. (2010b). *Adecuación del Plan Forestal Andaluz, Horizonte 2015*. Sevilla: Junta de Andalucía.

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. (2016a). *Estrategia para la Generación de Empleo Medioambiental en Andalucía 2020*. Sevilla. Junta de Andalucía.

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. (2016b). *Plan Director de las Dehesas de Andalucía*. Sevilla. Junta de Andalucía.

Consejo Económico y Social. (2015). *Informe sobre la Situación Socioeconómica de Andalucía 2014*. Junta de Andalucía: Sevilla.

Dannoritzer, C. (2011). *Comprar, tirar, comprar*. Madrid: RTVE.

De Miguel, F. J., Manresa, A. y Ramajo, J. (1998). Matriz de Contabilidad Social y multiplicadores contables: una aplicación para Extremadura. *Estadística Española*, 40 (143), 195-232.

Decreto 397/2010, de 2 de noviembre. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Defourny, J. y Thorbecke, E. (1984). Structural Path Analysis and Multiplier Decomposition within a Social Accounting Matrix Framework. *The Economic Journal* (94), 111-136.

Dietzenbacher, E., Van der Linden, J. A. y Steenge, A., 1993. The Regional Extraction Method: EC Input-Output Comparisons. *Economic Systems Research*, (5), 185-206.

Directiva 2003/87/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo.

Directiva 2009/29/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo.

Directiva 2009/28/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo.

Directiva 2009/125/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo.

Directiva 2010/30/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo.

Directiva 2012/27/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo.

Echaves, A. y Echaves, C. (2017). Jóvenes aún más precarios, crisis económica y desigualdad laboral en España. *Cuadernos de Investigación en Juventud*, (2).

Ecological (2016). *El sector ecológico en España*. Recuperado de: http://pae.gencat.cat/web/.content/al_alimentacio/al01_pae/05_publicacions_material_referencia/arxiu/2016_Informe_EcoLogical.pdf

Ellen Macarthur Foundation. (2015). *Hacia una economía circular*. London: Founding Partners of the Ellen MacArthur Foundation.

- EOI. (2011). *Green Jobs. Empleo verde en España*. Madrid: Fundación EOI.
- EPA. (2016). *Encuesta Población Activa*. Recuperado de: www.ine.es
- Espín Sáez, M. (2015). El contrato a tiempo parcial de la oportunidad de generar empleo a la precariedad en el empleo. *Revista jurídica Universidad Autónoma de Madrid*, (31), 137-162.
- EUROFEDE. (2016). *España entre los últimos de la UE en la expansión de la energía eólica en 2015*. Recuperado de: http://euroefe.euractiv.es/3790_economia-y-empleo/3613867-espana-entre-los-ultimos-de-la-ue-en-la-expansion-de-la-energia-eolica-en-2015.html
- European Anti Poverty Network. (2014). *Pobreza y desigualdad en Andalucía*. Madrid: EAPN.
- Eurostat. (2009). *Statistics Explained. Food, beverages and tobacco statistics*. Bruselas: Eurostat.
- Eurostat. (2015). *Statistic Explained. Food, beverages and tobacco statistics*. Bruselas: Recuperado de: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics
- Everis. (2012). *Estudio everis sobre la situación actual y el potencial del mercado ecológico. Business consulting*. Recuperado de: <http://www.everis.com/spain/WCRepositoryFiles/Situaci%C3%B3n%20actual%20y%20potencial%20del%20mercado%20ECO.pdf>
- Federación Empresarial de la Industria Química Española. (2016). *Radiografía del Sector Químico Español*. Recuperado de: http://www.feique.org/pdfs/Radiografia_Economica_del_sector_2016.pdf
- Fedit. (2011). *Materias primas para el sector del textil/confección, opciones de futuro*. Madrid: Observatorio Industrial del sector textil y confección.
- Flores, M. y Mainar, A. J. (2009). Matriz de Contabilidad Social y multiplicadores contables para la economía aragonesa. *Estadística Española*, 51(172), 431-469.

- FMI. (2013). *Perspectivas de la Economía Mundial. Esperanzas, realidades, riesgos*. Washington: Fondo Monetario Internacional.
- Gallardo. A., Bovea, M. D., Colomer. F. J., Prades, M. y Carlos, M. (2010). *Comparison of different collection systems for sorted household waste in Spain*. Salamanca: Waste Management.
- Ghosh, A., (1958). Input-output approach to an allocation system. *Economica*, (25), 58-64
- Greenpeace. (2008). *Envenenando la pobreza. Residuos electrónicos en Ghana*. Ámsterdam: Greenpeace.
- Heimler, A., (1991). Linkages and Vertical Integration in the Chinese Economy. *Review of Economics and Statistics*, (73), 261-267.
- Herreros Lamas, J., Pellín Martínez, P. P. y Pérez Giménez, J. (2001). *Las plantas aromáticas y medicinales en los espacios naturales protegidos de Andalucía: ¿de los aprovechamientos forestales a la agricultura ecológica?* III Congreso Forestal Español. Recuperado de: <http://www.secforestales.org/publicaciones/index.php/congresos/article/view/6369/6296>
- Higón Tamarit, F. J. (1999). *Desarrollo económico y sostenibilidad una revisión de la literatura*. Oviedo: VI Encuentro de Economía Pública: el gasto social y su financiación: 4-6- de febrero de 1999.
- Hill, S. (1988). *The Tragedy of Technology: Human Liberation versus Domination in the Late Twentieth*. Pluto Press: Londres.
- Hirschman, A. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven, Yale: Oxford University Press.

- ICEX. (2013). *Las exportaciones españolas de iluminación crecen un 13,5 % en primer trimestre del año*. Recuperado de: <http://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/sectores/bienes-de-consumo/noticias/4684180.html?sector=147>
- IDAE. (2011) *Plan de ahorro y eficiencia energética 2011-2020*. Madrid: IDEA.
- IDEA. (2012). *Study on the competitiveness of the EU fashion industries*, Bruselas: Unión Europea.
- IEA. (2010). *World Energy Outlook 2010*. París: OECD/IEA.
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. (2013). *Datos Básico Andalucía 2013*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- INE. (2017). Instituto Nacional de Estadística. Recuperado de: www.ine.es
- INE. (2014). *Encuesta de Población Activa: cuarto trimestre del 2013*. Nota de Prensa. Madrid: INE.
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, (2017). Recuperado de: <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia>
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (2011). *Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España*. Recuperado de: <http://www.istas.ccoo.es/descargas/Estudioempleoasociado.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2014). *Siniestralidad Laboral: enero 2013*. Madrid: Gobierno de España.
- ILO. (2012). *Green jobs for sustainable development, a case study of Spain*. Madrid: Paralelo Edición, S.A.

Jones, L. (1976). The measurement of Hirschmanian linkages. *Quarterly Journal of Economics*, (90), 323-333.

Junta de Andalucía. (2013a). *Programa de Desarrollo Rural de Andalucía Período 2014-2020*. Sevilla: Junta de Andalucía.

Junta de Andalucía. (2013b). *Estrategia de innovación de Andalucía 2014-2020*. Sevilla: Junta de Andalucía.

Junta de Andalucía. (2014a). *Agenda por el empleo. Plan económico de Andalucía 2014-2020. Estrategia para la competitividad*. Sevilla: Junta de Andalucía.

Junta de Andalucía. (2014b). *Informe sobre la Situación Socioeconómica de Andalucía 2013*. Sevilla: Junta de Andalucía.

Junta de Andalucía. (2016). *Boletín Bruselas-Junta*. Delegación Junta de Andalucía en Bruselas, nº 533.

Kehoe, T., Manresa, A., Polo, C. y Sancho, F. (1988). Una Matriz de Contabilidad Social de la economía española. *Estadística Española* 17, (30).

Leontief, W. (1936). Quantitative Input-Output relations in the economic system of the United States. *Review of Economics and Statistics*, (18), 105-125.

Ley 29/2006, de 26 de julio. Boletín Oficial del Estado Español.

Ley 10/1998, de 21 de abril. Boletín Oficial del Estado Español.

Ley 22/2011, de 28 de julio. Boletín Oficial del Estado Español.

Llorente, R., Moral, J. y Cabezas, A. (2016). El empleo verde en España durante la crisis. *Revista Crítica de Ciencias Sociales*, (11).

- London, B. (1933) *Ending the depression through planned obsolescence*. Nueva York: Bernard London.
- López Álvarez, J. M. (2015). *Análisis del cambio estructural de la economía andaluza a través de instrumentos de modelización multisectorial*. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide.
- Lorenzo Gilsanz, F. y Renes Ayala, V. (2013). Pobreza y exclusión social en España ¿continuidad en las tendencias o cambio cualitativo en la estructura de la sociedad? *Temas para el debate*, (218-219).
- Llop, M. y Manresa, A. (2004). Income distribution in a regional economy: a SAM model. *Journal of Policy Modeling, Elsevier*, 26(6), 689-702.
- MAGRAMA. (2013). *Empleo verde: Concepto y tendencias*. Subdirección General de Análisis Prospectiva y Coordinación. Recuperado de: <http://www.magrama.gob.es>
- MAGRAMA. (2015). *Agricultura Ecológica, estadística 2014*. Subdirección General de Análisis Prospectiva y Coordinación. Recuperado de: [http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/la-agricultura-ecologica/estadisticas/ae 2014 definitivo.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/la-agricultura-ecologica/estadisticas/ae%202014%20definitivo.pdf) tcm7-405122.pdf
- MAGRAMA. (2016). *Informe del consumo de alimentación en España 2015*. Subdirección General de Análisis Prospectiva y Coordinación. Recuperado de: http://www.magrama.gob.es/imagenes/es/informeconsumoalimentacion2015_tcm7-422016.pdf
- Mahnkopf, B. (2014). Desigualdad social o giro a “economía verde”: respuesta adecuada para la crisis epocal del capitalismo. *Mundo Siglo XXII*, 32(10), 23-36
- Mainar, A. J. y Flores, M. (2013). Análisis de una economía regional a partir de modelos multisectoriales la Matriz de Contabilidad Social de Aragón 2005. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 13(1).

- Mainar-Causapé, A., Philippidis, G., Sanjuán, 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.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. y Behrens, W. (1972) *The limits to growth*. Washington: Potomac Associates.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L. y Randers, J. (1992). *Beyond the limits: confronting global collapses, envisioning a sustainable future*. Vermont: Chelsea Green Publishing Company.
- Meléndez Pizarro, C. O. y Camacho Dávila, A. A. (2008). Química verde, la química del nuevo milenio. *Revista Synthesis*. Ciudad Universitaria. Chihuahua.
- Miller, R. E. y Lahr, M. L. (2001). A taxonomy of extractions. En Miller, R. E. y Lahr, M. L. (Ed.). *Regional Science Perspectives in Economic Analysis: A Festschrift in Memory of Benjamin H. Stevens*. Amsterdam: Elsevier Science, 407-411.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2000). *Estimación del Empleo Ambiental en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2007). *Estrategia española de cambio climático y energía limpia. Horizonte 2007-2012-2020*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Navarro Alonso, D. (2011). *Evaluación del empleo involucrado a lo largo de la cadena de suministro de una instalación fotovoltaica*. Zaragoza: Dpto. Máquinas y Motores Térmicos, Universidad de Zaragoza.
- Nuño, G. (2015). El mercado del petróleo: cambios en la oferta y determinantes de la caída de los precios en 2014. *Boletín Económico*, Julio.
- Observatorio de la Sostenibilidad/Fundación Biodiversidad. (2010). *Informe empleo verde en una economía sostenible*. Madrid: Fundación Biodiversidad.

- Observatorio Industrial del Sector Textil-Confección. (2012). *Indicadores del Sector Textil-Confección*. Madrid: Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- OCDE/Eurostat. (1999). *The Environmental Goods & Services Industry. Manual for Data Collection and Analysis*. París: OCDE.
- OECD. (2010). *Higher Education in Regional and City Development: The Autonomous Region of Andalusia, Spain*. OECD Publishing. Recuperado de: <https://www.oecd.org/spain/46528648.pdf>
- ONU. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.
- Oficina de Naciones Unidas de apoyo al Decenio Internacional para la Acción (2011). *El agua, fuente de vida 2005-2015*. Programa de ONU-Agua para la Promoción y la Comunicación en el marco del Decenio (UNW-DPAC).
- Paelinck, J., De Caemel, J. y Delguedre, J. (1965). Analyse Quantitative de Certains Phénomènes du Développement Régional Polarisé: Essai de Simulation Statique d'Itéraires de Propagation. En *Problèmes de Conversion Economique: Analyses Théoriques et Etudes Appliquées*. Paris: Génin M. T., 341-387.
- Pearce, D., Markandya, A. y Barbier, E. (1994). *Blueprint for Green Economy*. Londres: Earthscan.
- Plan de Eficiencia Energética. (2011). *Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020*. Instituto para la diversidad y ahorro energético.
- Piotrowski, S., Carus, M. y Carrez D. (2016). *European Bioeconomy in Figures*. Bruselas: Bio Based Industries Consortium.

PNUMA. (2008). *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World*. Nairobi: ONU.

PNUMA. (2010). Informe Final de la XVIII Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, 2 al 3 de febrero de 2012.

PNUMA. (2011). *Hacia una Economía Verde: Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. Síntesis para los encargados de la formulación de políticas*. St-Martin-Bellevue: PNUMA.

Polo, C. Roland-Holst, D. W. y Sancho, F. (1991). Descomposición de multiplicadores en un modelo multisectorial: una aplicación al caso español. *Investigaciones Económicas*, 15(1), 53-69.

Pulido, A. y Fontela, E. (1993): *Análisis Input-Output. Modelos, Datos y Aplicaciones*, Madrid, Pirámide.

Pyatt, G. y Round, J. (1979). Accounting and Fixed Price Multipliers in a Social Accounting Matrix Framework. *Economic Journal* 89, (356), 850-873.

Pyatt, G. y Round, J. (1985). *Social Accounting Matrix: a basic for planning*. Washington, D. C.: The World Bank.

Ramos, E., Gallardo, R. y Romero, J. J. (2002). Andalucía y la UE: balance económico. *Revista de Estudios Regionales*, (63), 195-228.

Ramos, Marta (2016). Andalucía exporta el 90% de su producción ecológica. *Diario el economista*. Recuperado de: <http://www.economista.es/andalucia/noticias/7988739/11/16/Andalucia-exporta-el-90-de-su-produccion-ecologica-.html>

Rasmussen, P. (1956). *Studies in Inter-Sectorial Relations*. Ámsterdam: North-Holland.

Real Decreto Ley 1/2012, de 27 de enero. Boletín Oficial del Estado.

Requejo Liberal, J. y Campos, A. (2010). *Andalucía Renovable*. Sevilla: Junta de Andalucía.

Ronzon, T. Piotrowski, S., Carus, M. y Carrez D. (2017). A systematic approach to understanding and quantifying the EU's bioeconomy. *Bio-based and Applied Economics* 6(1).

Riechmann J. (2006). *Biomímesis: ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención*. Madrid: Ed Catarata.

Robinson, S. y Roland-Host, D. (1988): Macroeconomic structure and computable general equilibrium models, *Journal of Policy Modeling*, 10.

Sarda, J. (2014). *La economía sumergida pasa factura: El avance del fraude en España durante la crisis*. Madrid: Gestha.

Schultz, S., 1977. Approaches to Identifying Key Sectors Empirically by Means of Input-Output Analysis. *Journal of Development Studies*, (14), 77-96.

Serrano, A. y Martín, S. (2011). *La Economía Verde desde una perspectiva de América Latina*. Quito: Fundación Friedrich Ebert.

Sociedad Española de Agricultura Ecológica. (2013). *Formación y asesoramiento en el cultivo y recolección de PAM ecológicas en España*. Recuperado de: http://www.agroecologia.net/wp-content/uploads/2013/05/formacion-investigacion-espana-v1.pdf?rs_file_key=49763716752fcb07af3952008887070

Soza, S. y 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. (1978). *The disaggregation of the household sector in the national accounts*, *World Bank Conference on Social Accounting Methods in Development Planning*. Cambridge.

Strassert, G. (1968). Zur Bestimmung Strategischer Sektoren Mit Hilfe Von Input-Output Modellen. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, (182), 211-215.

Tarancón Morán, M. A. (2003): *Técnicas de Análisis Económico Input-Output*. Editorial Club Universo, Alicante

Unión Europea. (2011). *Libro blanco del transporte*. Bruselas: Unión Europea.

Venegas Mata, E. (2012). Gestión de residuos como tema clave en el concepto de Economía Verde. *Éxito Empresarial*, (190), Costa Rica.

Wakernagel, M. y Rees, W. E. (1996). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. Gabriola Island: New Society Publishers.

