

## ANEXO 1



universidad  
de león

Facultad de Ciencias  
Económicas y Empresariales

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de León

Curso de Adaptación al Grado en Administración y Dirección de Empresas  
Curso: 2013 /2014

LA RENTA AGRARIA EN CASTILLA Y LEÓN (1992-2011):  
ESTUDIO EMPÍRICO MEDIANTE TÉCNICAS DE REGRESIÓN

CASTILE AND LEON'S (SPAIN) FARM INCOME:  
A REGRESSION MODEL STUDY (1992-2011)

Realizado por el alumno D<sup>a</sup> Margarita Revilla Barrientos

Tutelado por el Profesora Dra. D<sup>a</sup> M. Eva Vallejo Pascual

León, Julio 2014

## ÍNDICE DE CONTENIDOS:

### RESUMEN/ABSTRACT

1. Introducción .....	1
2. Objeto del trabajo .....	4
3. Metodología.....	5
4. La Renta Agraria.....	7
4.1 Determinación de la Renta Agraria.....	7
4.2 La Renta Agraria en el Contexto Europeo.....	8
4.3. La Renta Agraria en España.....	12
5. La Renta Agraria en Castilla y León (1992-2011).....	18
5.1 Evolución y principales características.....	18
5.2. Estudio Empírico .....	26
5.2.1 Descripción de la información analizada .....	27
5.2.2 Desarrollo teórico del análisis de regresión .....	28
5.2.3 Resultados del análisis de regresión.....	32
5.3. Consecuencias económicas de los modelos Renta Agraria .....	47
6. Conclusiones.....	50
7. Bibliografía.....	52
ANEXOS. ....	54

## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 4.1. Macromagnitudes del Sector Agrario, UE-15, España y países destacados. Valores nominales (2011) .....	13
Tabla 5.1. Matriz de Correlaciones.....	33
Tabla 5.2. Estimación de parámetros. <b>Modelo 1</b> : 1992-2011.....	34
Tabla 5.3. Coeficiente $R^2$ para <b>Modelo 1</b> : 1992-2011 .....	35
Tabla 5.4. Valor de la F de Snedecor para <b>Modelo 1</b> : 1992-2011 .....	36
Tabla 5.5. Estudios de los Residuos Shapiro-Wilks y D-W. <b>Modelo 1</b> :1992-2011 ...	36
Tabla 5.6. Modelos Estimados.....	39
Tabla 5.7. Estimación de parámetros. <b>Modelo 2</b> : 1992-2005 .....	40
Tabla 5.8. Coeficiente $R^2$ para <b>Modelo 2</b> : 1992-2005 .....	41
Tabla 5.9. Valor de la F de Snedecor para <b>Modelo 2</b> : 1992-2005.....	41
Tabla 5.10. Estudios de los Residuos Shapiro-Wilks y D-W. <b>Modelo 2</b> :1992-2005 .	42
Tabla 5.11. Estimación de parámetros. <b>Modelo 3</b> : 1992-2009.....	44
Tabla 5.12. Coeficiente $R^2$ para <b>Modelo 3</b> : <b>1992-2009</b> .....	45
Tabla 5.13. Valor de la F de Snedecor para <b>Modelo 3</b> : <b>1992-2009</b> .....	45
Tabla 5.14. Estudios de los Residuos Shapiro-Wilks y D-W. <b>Modelo 3</b> :1992-2009 .	46
Tabla 5.15. Consideraciones económicas sobre los modelos estudiados .....	48

## ÍNDICE DE GRÁFICOS:

Gráfico Intro. 1. Distribución de tierras de cultivo en Castilla y León .....	2
Gráfico 4.1. Las actividades agrarias en la UE-15, porcentaje de aportación al PIB. 10	
Gráfico 4.2. Evolución de la Renta Agraria en la Europa de los 15, base 1993=100. 11	
Gráfico 4.3. Evolución Renta Agraria en España 1990-2011. Valores nominales .....	15
Gráfico 4.4. Evolución de las Exportaciones e Importaciones del Sector Alimentario Transformado en España.....	16
Gráfico 4.5. Actividad industrial en España en 2011 .....	17
Gráfico 4.6. Actividad industrial en España en 2012 .....	17
Gráfico 4.7. Ocupados en la Industria de España en 2011 .....	18
Gráfico 4.8. Ocupados en la Industria de España en 2012.....	18
Gráfico 5.1. Evolución de la Renta Agraria en Castilla y León 1992-2011. Valores nominales .....	21
Gráfico 5.2. Ocupados por Sector en Castilla y León .....	23
Gráfico 5.3. Ocupados por Sector en España .....	23
Gráfico 5.4. Renta Agraria por ocupado en Castilla y León 1990-2011. Valores nominales .....	24
Gráfico 5.5. Censo de Maquinaria Agrícola en Castilla y León. ROMA.....	26
Gráfico 5.6. Representación de residuos. Modelo 1: 1992-2011 .....	37
Gráfico 5.7. Renta Agraria vs pronóstico. Modelo 1: 1992-2011 .....	39
Gráfico 5.8. Representación de residuos. Modelo 2: 1992-2005 .....	42
Gráfico 5.9. Representación de residuos. Modelo 3: 1992-2009 .....	46

## **ÍNDICE DE FIGURAS:**

Figura 4.1. Determinación de la Renta Agraria, sus componentes.....	8
---	---

## **RESUMEN:**

El sector primario, importante en cualquier economía, resulta relevante en España, y concretamente en Castilla y León, por su carácter estratégico y contribución a la economía: el Valor Agrario Bruto en Castilla y León representa el 13,5% sobre del total de España y contribuye al PIB con un 6%.

Es el agrario un sector extenso y complejo por las actividades que lo componen: agricultura, ganadería, apicultura, acuicultura, caza, pesca y silvicultura. En Castilla y León, es la agricultura, los cultivos herbáceos concretamente, los que tienen el mayor peso. Además, desde el inicio de la crisis otros sectores (industria y construcción) han perdido peso a favor del sector agrario, que se ha visto reforzado por el incremento de la producción con la búsqueda de nuevos mercados como los energéticos. Precisamente, en 2011 fue Castilla y León el primer productor de grano de cereales para bio-combustible (54,71% de la producción nacional).

En este contexto, este trabajo se plantea el estudio de una de las magnitudes más relevantes del sector: la Renta Agraria castellanoleonesa. Mediante el análisis de regresión se tratará de identificar los diferentes factores explicativos de la misma desde la aplicación de la Política Agraria Comunitaria hasta la actualidad (1992-2011).

## **ABSTRACT:**

The primary sector, which is important in every economy, is even more relevant in Spain, and specifically in the region of Castile and Leon, due to its strategic nature and its contribution to the economy: the agricultural added value in Castile and Leon represents 13.5% of the total amount in Spain and contributes to the GNP in a 6%.

The agrarian sector is a wide and complex one because of the activities it is composed of: agriculture, livestock farming, apiculture, aquaculture, hunting, fishing and forestry. In the case of Castile and Leon, the agriculture, and specifically the herbaceous crops, carries the highest weight. Furthermore, from the beginning of the recession in other industries (manufacturing and building), these have lost some weight in favour of the agrarian sector, which has been reinforced due to the increase in production by searching new markets such as the energetic ones. Precisely, in 2011 Castile and Leon was the first region in producing grains for biofuel (54.71% of the national product).

In this context, the aim of this study is to analyse one of the most relevant magnitudes in the sector: the Castile and Leon's farm income. Through a regression analysis, we will try to identify the different factors that contribute to explaining that variable from the passing of the Common Agricultural Policy (CAP) to nowadays (1992-2011).

**PALABRAS CLAVE:**

Renta Agraria, Modelos de Regresión Múltiple, Castilla y León.

**KEY WORDS:**

Farm income, Multiple Regression Models, Castile and Leon.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Macromagnitudes agrarias explican de un modo sencillo los flujos de las explotaciones agrarias de un país durante un periodo contable: el valor económico generado por la actividad agraria es lo que se conoce como Renta Agraria (RA). Se trata de un indicador de la dimensión económica de un país o región, que forma parte de las Cuentas Económicas de la Agricultura (CEA), y cuyo principal objetivo es analizar el proceso de producción y la renta primaria que genera. Así, si dispusiéramos de los valores de la producción, *inputs* consumidos, subvenciones e impuestos, obtendríamos la Renta Agraria de una región o país.

El tema estudio de este trabajo es la Renta Agraria (RA) en una región concreta: la Comunidad Autónoma de Castilla y León. A través de su estudio se analizarán diversas cuestiones: la importancia económica relativa de la agricultura, su evolución, qué componente de la Renta Agraria explican mejor su comportamiento, cómo han afectado las políticas públicas agrarias (subvenciones) a contribuir en la formación de esa renta, qué papel juega la población activa y ocupada, y en qué medida la maquinaria y la modernización de las explotaciones ha contribuido a modificar la RA.

El productor percibe un valor por sus productos (producción vegetal, animal y de servicios) con lo que ve remunerados los factores productivos que intervienen en el sector primario y que no son otros que la tierra, el capital y el trabajo. El conjunto de este valor obtenido en un periodo determinado, que en este caso es el año natural que coincide con el año contable, nos sirve para calcular la RA. Dado que hemos mencionado los factores productivos tierra, capital y trabajo, a lo largo del presente trabajo analizaremos datos sobre la tierra, al estudiar el número de hectáreas que se aprovechan en esta región; el capital, representado por la maquinaria agrícola fundamentalmente tractores y cosechadoras; y por último el factor trabajo, donde tenemos representada la población ocupada agraria.

La determinación de la Renta Agraria se realiza igual en España que en el resto de los países de la Unión Europea (UE), siguiendo la metodología armonizada establecida por la Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT). Se siguen los criterios SEC-95 (Sistema Integrado Europeo de Cuentas Nacionales y Regionales) y es de regulación obligatoria para todos los Estados miembros. Se complementa con decisiones y resoluciones para facilitar la interpretación de los datos, con el objetivo



fundamental de garantizar la homogeneidad en la aplicación de las normas y criterios relativos a la obtención de las Macromagnitudes económicas.

Son numerosos los motivos que justifican la elección de la RA. En primer lugar, señalar que las exportaciones agrarias de España se mantienen en los últimos años en un 8º puesto en el ranking económico mundial de países exportadores de mercancías agrarias, y en el puesto número 4 entre los principales países exportadores de la UE. En el año 2011, España se situó en el puesto 18º en exportación global, por lo que se puede afirmar que el comercio agrario español juega un importante papel entre los principales actores mundiales. Por otro lado, en el último lustro el saldo comercial exterior de productos agrarios en España ha crecido un 322,9%, siendo el 2º país del mundo en obtener un valor tan alto situándose sólo por detrás de Estados Unidos (MAGRAMA, 2012).

Castilla y León ha contribuido en gran manera a estos resultados. Se trata de la comunidad autónoma con mayor extensión de España y el tercer territorio más extenso de la Unión Europea. Es una región con gran población rural, donde la agricultura ha sido fundamental para el desarrollo económico y que ha fomentado a su alrededor una importante industria agroalimentaria. Castilla y León dedica más de 9,4 millones de hectáreas a la actividad agraria, lo que supone casi el 21% del territorio nacional, la mayoría dedicada a cultivos herbáceos (cereales, leguminosas, cultivos industriales y forrajeras), con la distribución que recoge la figura 1:

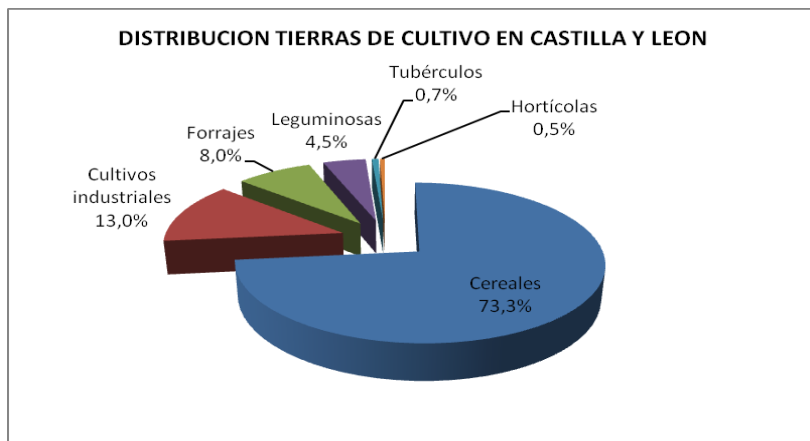


Gráfico Intr. 1: Distribución de tierras de cultivo en Castilla y León

Fuente: Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Castilla y León

En cuanto a producción, Castilla y León aportó el 3,9% de las exportaciones nacionales en 2012, es la primera comunidad productora de maíz, remolacha azucarera, patata y

cebada, y la segunda productora de girasol, sin embargo importa maíz y cereales para consumo humano y animal.

También es reseñable el dato de la Renta Agraria por ocupado en Castilla y León, que es un 18% superior respecto a la renta por ocupado nacional.

En cuanto a los indicadores estructurales agrarios, destacar que el Valor Agrario Bruto (VAB), macromagnitud de la que partimos para obtener la Renta Agraria, en Castilla y León representa el 13,5% sobre el total de España. En cuanto a la participación en el PIB nacional, la producción agraria castellanoleonesa supone un 6%, al que tendríamos que incorporar, o al menos tener en cuenta dado que proviene de la materia prima agraria, la aportación al PIB de la Industria de Alimentación, Bebidas y Tabaco (IABT), que está cercano al 5% (INE, 2008).

Todos estos datos demuestran la importancia que el sector primario tiene en esta comunidad autónoma. Pero el interés por el tema agrario es creciente desde el inicio de la actual crisis económica. Desde 2009, la industria en Castilla y León no sólo ha frenado su crecimiento sino que ha disminuido en número de ocupados y en generación de renta. Sin embargo, la agricultura junto con la industria agroalimentaria, podrían ser un incentivo para creación de nuevas empresas y una salida viable para un sector de la población que no desea abandonar su tierra. Las posibilidades de incrementar la rentabilidad, sobre todo con mejoras en infraestructuras y tecnología, pueden conseguir que el sector resulte atractivo y permita no solo mantener empleo, sino crearlo.

**Todos estos motivos justifican el interés por el Estudio de la Renta Agraria en Castilla y León desde el comienzo de la Política Agraria Común (PAC) en el año 1992 hasta la actualidad, referida en este trabajo al año 2011.** Precisamente ha sido la PAC la que, con sus continuos cambios, ha provocado todo tipo de movimientos en las producciones, lo que justifica que el comienzo de este estudio se sitúe en el año 1992 y no en años anteriores. Esta producción, ahora ya libre gracias al desacoplamiento, va a permitir a partir de ahora que el agricultor puede producir en función de la demanda y/o de los niveles de precio. Por tanto, puede que de aquí en adelante se plantee un horizonte más esperanzador y cuyas pautas de producción estén marcadas por el productor más que por la legislación. Pero, en cualquier caso, el análisis de la RA en el periodo considerado permitirá profundizar un poco más en el conocimiento de este

sector, que siempre tendrá a la climatología y la especulación en los cereales, como inseparables compañeros de viaje.

## **2. OBJETO DEL TRABAJO**

Tomando como punto de partida las razones anteriormente señaladas, el objetivo fundamental de este trabajo es el estudio de la evolución de la Renta Agraria (RA) en Castilla y León en el periodo 1992 – 2011, así como los factores explicativos de su comportamiento, tanto desde el punto de vista conceptual como empírico. Este objetivo principal, se concreta en los siguientes objetivos secundarios:

- Evaluar e interpretar desde el punto de vista macroeconómico la renta agraria y su papel como principal indicador del sector agrario.
- Describir brevemente su evolución en las dos últimas décadas, tanto a nivel europeo como español, con el fin de comprender el contexto en el que se plantea la RA en Castilla León.
- Interpretar los cambios que se han producido en la RA poniéndolos en consonancia con los cambios en los diferentes factores productivos que le afectan: tierra, trabajo y capital, con especial énfasis en la región castellanoleonesa.
- Establecer correspondencias entre los cambios sufridos en la RA con los cambios de la PAC en estas dos últimas décadas, haciendo especial referencia a la situación en Castilla y León.
- Identificar desde el punto de vista empírico, y mediante el análisis de regresión, los factores productivos explicativos de la RA en Castilla y León, tomando como punto de partida los datos disponibles tanto de la RA como de dichos factores.
- Desarrollar destrezas en la búsqueda y manejo de la información económica relativa al campo agrario, en la aplicación de técnicas estadísticas y en la interpretación de resultados, más allá de la simple interpretación estadística.

Establecidos los objetivos, principal y secundarios del trabajo, conviene aclarar que el fin último que se pretende con este trabajo es mucho más complejo y ambicioso. Es sabido que las zonas rurales ocupan aproximadamente un 90% del territorio castellanoleonés y albergan al 50% de su población. Por ello, intentar profundizar en el conocimiento de la RA tiene además numerosas implicaciones personales y económicas

en esta región, que posee recursos naturales que pueden ser aprovechados de forma más rentable, con el respeto y mantenimiento del hábitat y de la biodiversidad, evitando la sobreexplotación de tierras, el abandono de actividades agrarias, la desertización y el deterioro de los suelos.

Dada esta disponibilidad de materias primas, conseguir rentas dignas para el agricultor permitirá que los jóvenes valoren como opción posible vivir en los núcleos rurales y desarrollar una actividad agraria o relacionada con el sector primario, creando así riqueza y puestos de trabajo, aprovechando además el conocimiento heredado de sus antepasados. El mayor interés por nuestras zonas rurales traerá consigo una mejora de la gestión del patrimonio rural, de los hábitats seminaturales y del medio ambiente, además de impulsar el desarrollo de otras actividades económicas (culturales, de ocio, turísticas, etc.) que colaboren al mantenimiento de su tejido social y, en definitiva, el mantenimiento del mundo rural que hoy por hoy va camino de desaparecer.

### **3. METODOLOGÍA**

Para abordar con éxito estos objetivos, el presente trabajo centra su interés en la aplicación de la técnica estadística del análisis de regresión y en la obtención de un modelo que permita identificar empíricamente los factores productivos que contribuyen a la explicación de la Renta Agraria en Castilla y León entre 1992 y 2011.

Para aplicar el Análisis de Regresión, se requiere conocer la variable objeto de explicación y sus condicionantes, ya que según la metodología estadística no es posible explicar un fenómeno adecuadamente sin describirlo en profundidad teóricamente.

Tomando como punto de partida esa idea, la aplicación del Análisis de Regresión conlleva seguir varias fases, que son las que conforman este trabajo:

- En primer lugar, se describe qué es la Renta agraria y como se determina macroeconómicamente. Esta descripción se recoge en el capítulo 4 de este trabajo, junto con la descripción del contexto internacional (europeo) y nacional de esta macromagnitud en las dos décadas que son objeto de estudio.
- El papel de la RA en la región de Castilla y León que constituye la primera parte del capítulo 5. En este capítulo se hace un análisis más detallado de las variables que conceptualmente influyen en esta Macromagnitud:
  - La superficie destinada a la actividad agraria, teniendo en cuenta los diferentes tipos de cultivos, y la producción obtenida, en total y para cada tipo de cultivo son los

principales determinantes de la RA. Pero no hay que olvidar los demás que se describen.

- La población ocupada, que también es una de las más importantes. Por ello, se aborda su situación detalladamente con el fin hacer una lectura económica en el transcurso del trabajo.

- La mecanización en las labores agrícolas. El uso de nuevas tecnologías ofrece importantes variaciones en cuanto a los datos estudiados de la RA, ya que ha propiciado un incremento considerable de la producción, por ello incorporamos esta variable como objeto de estudio.

- Las subvenciones de la Política Agraria Comunitaria (PAC), que es un componente con un elevado porcentaje de participación sobre la RA, por lo que sus cambios en los años objeto de estudio serán reflejados para determinar la incidencia que éstas han tenido en el pasado.

- Dado que las actividades agrarias son multifuncionales, es decir, su trascendencia no depende sólo de los bienes que produce, sino que cada vez otras funciones que realizan son más valoradas. La dependencia del subsector de la industria agroalimentaria en todos los ámbitos geográficos (UE, España) incluido el territorio referido en este trabajo, también será motivo de reflexión.

- En la segunda parte del capítulo 5, estas consideraciones son tomadas como punto de partida para aplicar el Análisis de Regresión Múltiple y tratar de explicar mediante un modelo estadístico la variable dependiente RA en función de las variables explicativas identificadas anteriormente. Los datos para realizar este análisis se ha obtenido de las publicaciones de la Oficina de Estadística de la Comunidades Europeas (EUROSTAT), del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) y de la Junta de Castilla y León.

Sin entrar en demasiados desarrollos matemáticos, la mencionada técnica estadística se desarrolla y abordando únicamente los aspectos de la técnica necesarios para poder interpretar adecuadamente los resultados. Precisamente, estos resultados son comentados a continuación, analizando en un apartado posterior las que se han denominado implicaciones económicas, y que a nuestro juicio, es la aportación fundamental de este trabajo.

- Las conclusiones más significativas de todo el trabajo realizado, y las referencias bibliográficas empleadas ponen fin al trabajo presentado. En el Anexo se recogen las

tablas de datos correspondientes y alguna otra tabla, tal y como se va comentando a lo largo del trabajo.

## **4. LA RENTA AGRARIA**

Comenzamos pues el estudio de la renta agraria y de sus características, como paso previo para el análisis de su evolución en el ámbito europeo y nacional.

### **4.1. DETERMINACIÓN DE LA RENTA AGRARIA**

Valorar la Producción de la Rama de la Actividad Agraria (PRA) es el primer paso para obtener la Renta Agraria (RA). Se trata de contabilizar el valor generado por la actividad de la producción agraria en términos de remuneración de los factores (tierra, capital y trabajo).

El conjunto de bienes y servicios (generados en el marco de las actividades secundarias no agrarias no separables, es decir, aquellas cuyos costes no pueden observarse por separado de la actividad agraria) producidos durante un año, se valoran a precios básicos (pb), o lo que es lo mismo, el valor de la producción agraria (vegetales y animales) a precios del productor, mas las subvenciones que recibe el agricultor en función de la cantidad producida de un determinado producto, ya sea vegetal o animal, descontados los impuestos a los productos (no se incluye el IVA), nos da como resultado la Producción Rama Agraria (PRA pb).

Una vez que tenemos la Producción de la Rama Agraria le descontamos los Consumos Intermedios (CI), que son aquellos gastos corrientes: semillas, energía, fertilizantes, fitosanitarios, piensos, mantenimiento de material y edificios, servicios agrícolas, servicios de intermediación financiera y otros bienes y servicios, esta diferencia entre PRA y Consumos Intermedios nos da la Macromagnitud agraria denominada Valor Añadido Bruto a precios básicos (VAB pb), que junto con la Renta Agraria son los indicadores más importantes de la dimensión económica del sector agrario.

Conocido el Valor Añadido Bruto restamos las amortizaciones, que contabilizan la depreciación por desgaste y obsolescencia de los activos fijos con un periodo de duración superior al año como son la maquinaria, edificios y plantaciones.

A este valor hemos de añadir las subvenciones obtenidas por participar en el proceso productivo, las ambientales y de desarrollo rural (las recibidas por superficie cultivada, por cabeza de ganado, las conocidas como zona desfavorecida y ecocondicionalidad o

pagos agroambientales, etc.) se descuentan otros impuestos a la producción (los que gravan la tierra, activos fijos o mano de obra empleada) y así obtenemos la Renta Agraria.

A continuación se presenta un esquema gráfico que hará mejor la comprensión de cómo se llega a obtener la Macromagnitud Renta Agraria (RA).

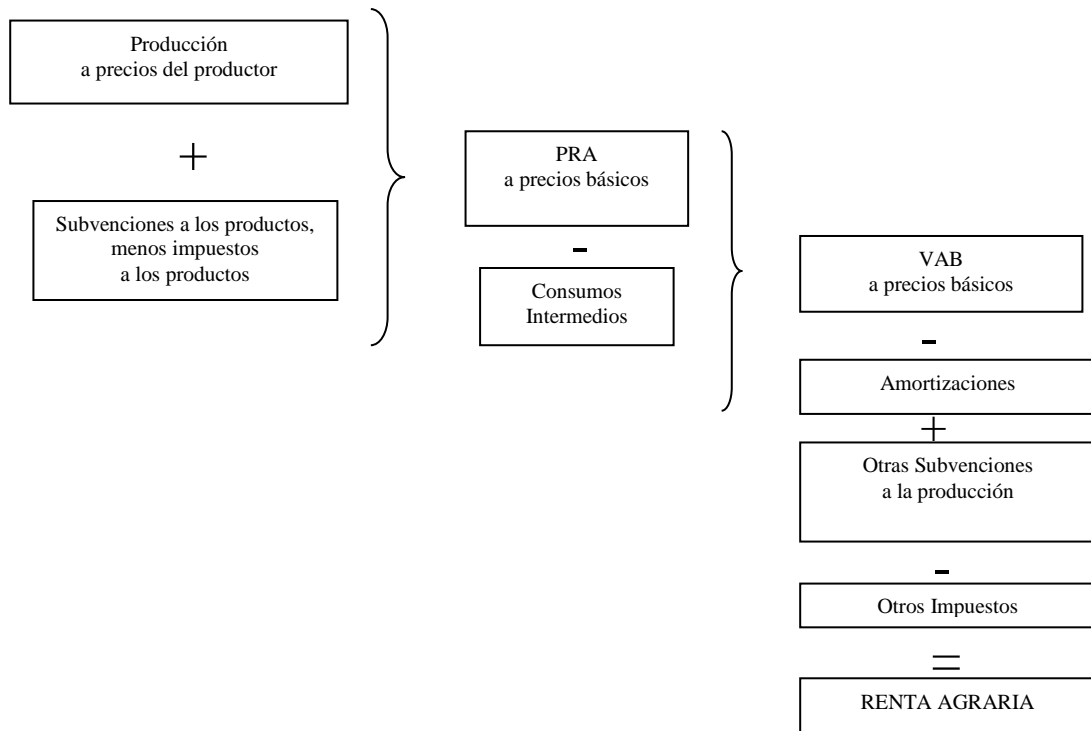


Figura 4.1: Determinación de la Renta Agraria, sus componentes

#### 4.2. LA RENTA AGRARIA EN EL CONTEXTO EUROPEO

Los datos para el análisis de la RA en este apartado del trabajo se ha obtenido de la Oficina Estadística de la Unión Europea (EUROSTAT), que solo ofrece el valor en términos corrientes.

- La Renta Agraria, como ya se ha indicado, es junto al Valor Añadido Bruto una de las macromagnitudes agrarias más importantes, y ello es así porque explican de una forma simple los flujos y operaciones que realizan todas las explotaciones agrarias de un país durante un periodo contable (considerado el año natural distinto al año agrícola, que en función del producto se inicia y termina en un mes diferente). El valor económico generado mide el total de las remuneraciones percibidas por los factores de producción, tierra, capital y trabajo en dicho periodo de tiempo.

Dado que la actividad agraria depende de la climatología, y esto es inevitable e incontrolable, y que los precios que reciben agricultores y ganaderos también varía en función de las condiciones del mercado que presenta grandes fluctuaciones, el Valor Añadido Bruto y la Renta Agraria muestran muy frecuentemente oscilaciones interanuales. El objetivo de este trabajo es analizar la evolución de su valor en las últimas dos décadas, cuál es la importancia económica de la agricultura, pesca e industria alimentaria, cómo han evolucionado estos indicadores, qué componente de la Renta Agraria explica mejor su comportamiento y en qué medida las políticas públicas contribuyen en la composición de la renta.

Conocidos de modo general estos conceptos (se irán desgranando a lo largo del estudio), se está en condiciones de valorar la evolución de este valor en la Unión Europea.

El análisis de esta macromagnitud se centra en la Europa denominada de los 15 (UE-15), compuesta por Alemania, Francia, Portugal, Italia, Bélgica, Austria, Países Bajos, Luxemburgo, Suecia, Grecia, Reino Unido, Dinamarca, Irlanda, Finlandia y España, esto es así porque en los 20 años objeto de estudio, 15 son los países que han pertenecido en la UE durante ese periodo, ya que se han ido adhiriendo naciones a lo largo de los años, las últimas incorporaciones son de 2004 (entraron 10 países) y de 2007 (incorporación de 2 países) por lo que el estudio de la Europa de los 27 (UE-27) no sería factible en las dos décadas que incluye este trabajo, además se escoge este grupo por estar formado por países con un entorno económico más cercano al de España y por tanto también a Castilla y León, y donde la aplicación de la Política Agraria Comunitaria (PAC) ha sido común en el periodo estudiado.

España entró en la UE, antes Comunidad Europea, en 1986 aunque la incorporación completa a la PAC no se produjo hasta 1995 (frutas, producto hortícola y oliva fueron los últimos en entrar después de duras negociaciones).

España está entre los tres países de la UE que más ayudas recibe del presupuesto comunitario total para la PAC, el primero es Francia y después Alemania y España que están a la par.

- Las Cuentas Económicas de la Agricultura (CEA) nos dan una idea de la viabilidad económica de la agricultura, de su contribución a la riqueza de cada Estado miembro de la UE, la metodología y los conceptos utilizados en la elaboración de estas cuentas en los Estados miembros de la Unión Europea los establece la Oficina de Estadística de la



Comunidad Europea (Eurostat) y está recogida en una norma que se aplica por igual en toda la Unión Europea : Reglamento (CE) nº 138/2004 del Parlamento y del Consejo.

Conocer la aportación de la Producción de la Rama Agraria en el PIB es fundamental para determinar el peso que la agricultura tiene en la UE-15, se representa a continuación el porcentaje de aportación al PIB de trece países, Irlanda y Reino Unido aparecen en blanco por no disponer Eurostat de sus datos.

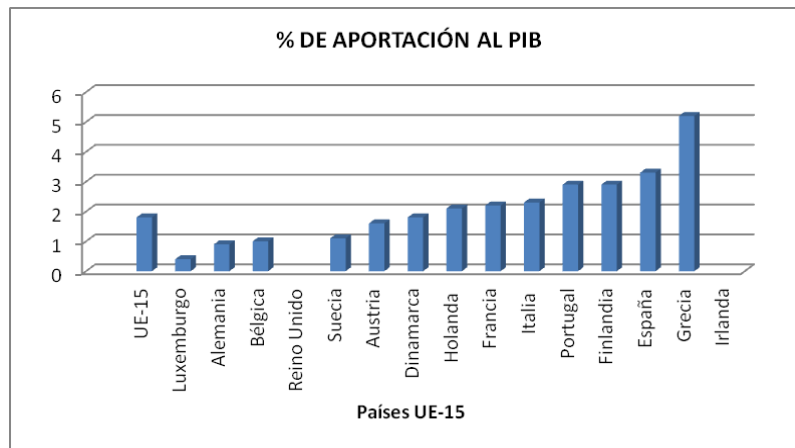


Gráfico 4.1: Las actividades agrarias en la UE-15, porcentaje de aportación al PIB

Fuente: Eurostat

Las actividades agrarias de más de la mitad de los componentes de la UE-15 aportan al PIB de sus respectivos países un porcentaje superior al de la media europea de los 15, destaca Grecia y le sigue España y Portugal.

Los países en su proceso de progreso incrementan su PIB gracias a la industria y a los servicios en detrimento de la agricultura, si bien hay razones para pensar que no tiene que ser necesariamente así, ya que hay una importante industria agroalimentaria que aunque ha alcanzado una gran importancia le queda un largo camino por recorrer y cuya influencia en el PIB es cada vez más importante, al menos en España.

- En cuanto a la Industria Agroalimentaria, en la UE es la principal actividad de la industria manufacturera europea, representa el 16% de su facturación total y un valor superior a 956.000 millones de euros.

Esta industria, procesa más del 70% de los alimentos producidos en la misma (Fook Drink Europa\_2011).

La Industria Agroalimentaria española ocupa el 5º puesto en valor de las ventas, tras Alemania, Francia, Italia y Reino Unido.

- En el contexto comunitario, los nuevos países de la Unión Europea presentan un mayor peso de producción agraria en su economía que lo integrados en la UE-15, así Alemania, Reino Unido, Italia y Francia tienen un peso de la agricultura inferior a la de otros países; Grecia, España y Portugal se encontrarían en un punto intermedio mientras que Polonia, Estonia y Letonia, pertenecientes a la UE-27 son algunos que cuentan con porcentajes más altos.

Se analiza la evolución de la Renta Agraria en el contexto europeo desde 1993 ya que es el primer año con datos disponibles de la UE-15.

Para la serie de datos expuestos en este análisis mediante gráficas, se toma como base 1993=100 y se termina en 2011, el valor monetario de la Renta Agraria en 1993 se iguala a 100 y se calculan, para el resto de años, las respectivas variaciones respecto a 1993. Añadir que Eurostat no ofrece el valor en términos constantes de la Renta Agraria, ya que esta Macromagnitud es un saldo contable que no puede descomponerse en un componente de precios y otro de volumen.

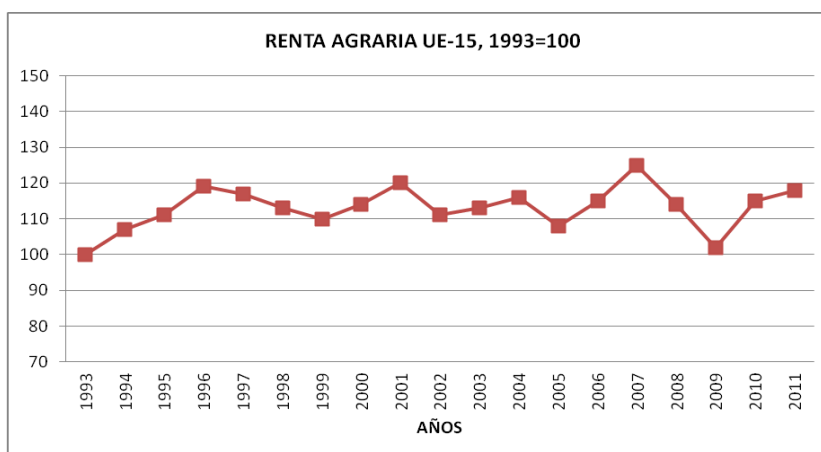


Gráfico 4.2: Evolución de la Renta Agraria en la Europa de los 15, base 1993=100

Fuente: EUROSTAT

En el periodo 1993-2011 el valor de la Renta Agraria de la UE-15 en términos nominales, ha crecido un 6,7 %, mientras que en España el crecimiento fue del 44,8 %.

A lo largo de las dos décadas la RA ha sufrido altos y bajos difíciles de explicar si tenemos en cuenta que es fruto de la suma de 15 países con su propias modificaciones en políticas agrarias, y cambios coyunturales a nivel nacional a lo largo de estos años, si

bien hay que decir que con algunas salvedades existe un crecimiento en los últimos años al igual que ha ocurrido en España y en Castilla y León.

Destacar el año 2007, con una excelente cosecha y altos precios y el año 2009 donde la crisis se dejó notar con más virulencia en todos los países de Europa. En 2011 al contrario que lo ocurrido en España la RA en UE-15 creció un 3,2%. Todo parece indicar que 2012 y 2013 han obtenido un crecimiento en la UE-15 por los datos provisionales que existen al día de hoy, pero aún pendientes de confirmar.

En cuanto a la Industria Agroalimentaria, en la UE es la principal actividad de la industria manufacturera europea, representa el 16% de su facturación total y un valor cercano al billón de euros.

Esta industria, procesa más del 70% de los alimentos producidos en la misma (Fook Drink Europa\_2011).

La Industria Agroalimentaria española ocupa el 5º puesto en valor de las ventas, tras Alemania, Francia, Italia y Reino Unido.

### **4.3. LA RENTA AGRARIA EN ESPAÑA**

Como ya se ha explicado, las Macromagnitudes agrarias cuantifican los resultados económicos obtenidos por la rama de actividad agraria en el periodo de un año. En España, su cálculo se realiza por la Subdirección General de Estadística del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, los resultados se remiten a la Oficina de Estadística de la Unión Europea (EUROSTAT), donde posteriormente se publican a través de su página web.

Se utiliza una metodología para el cálculo de las Macromagnitudes que está recogida en una norma que es de aplicación por igual en toda la Unión Europea: Reglamento (CE) nº 138/2004 del Parlamento y del Consejo, de 5 de diciembre de 2003 sobre las cuentas económicas de la agricultura.

La Renta Agraria es una de las Macromagnitudes más importantes, recoge el valor económico generado por la actividad agraria de un país y mide el montante total de las remuneraciones percibidas por los factores de producción (tierra, capital y trabajo) durante un periodo contable.

España es una potencia agrícola dentro de la UE. Tiene la mayor superficie dedicada a la agricultura después de Francia, 23.752.700 hectáreas, es el 46,89% de la superficie total española.

La suma de la superficie agrícola utilizada en las explotaciones agrarias de España, Francia (27.837.300 ha), Alemania (16.704.000 ha), Reino Unido (15.686.400 ha), e Italia (12.856.100 ha) suponen el 75,7% del total de la superficie de la UE-15, por ello es importante conocer y comparar las Macromagnitudes agraria de estos países y compararlas con las de España, además de ser un grupo del entorno económico más cercano a España y donde la aplicación de las Políticas Agrarias Comunitarias (PAC) han sido común a la española.

En el cuadro que se expone a continuación se detallan todos los datos macroeconómicos agrícolas que pueden ser de interés para su estudio, que han sido recogidos del Informe Anual de Indicadores, Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 2012 de la Subdirección General de Análisis, Prospectiva y Coordinación.

Se presentan en valores nominales porque dado que los datos se obtienen de la Oficina Estadística de la Unión Europea (EUROSTAT), ésta no ofrece el valor en términos constantes de la “Renta Agraria”, por tratarse de un saldo contable que no puede descomponerse en un componente de precios y otro de volumen.

#### MACROMAGNITUDES DEL SECTOR AGRARIO

UE-15, España y países destacados. Año 2011. Valores nominales (precios corrientes)

VALORES NOMINALES 2011	UNION EUROPEA- 15	ESPAÑA	FRANCIA	ALEMANIA	ITALIA
<b>PIB miles millones €</b>	11.650	1.063	1.997	2.593	1.580
<b>MACROMAGNITUDES DESTACADAS, Millones de Euros</b>					
<b>Prod. Rama Agraria (PRA)</b>	326.075	41.375	72.224	52.289	47.508
Consumos Intermedios (CI)	218.564	21.668	47.370	40.701	25.109
<b>Valor Añadido Bruto (VAB)</b>	128.654	21.402	28.832	15.265	25.161
Otras Subvenciones	43.317	5.814	8.746	7.350	5.069
Otros Impuestos	4.591	269	1.488	668	739
Amortizaciones	52.233	4.752	10.592	8.163	13.404
<b>Renta Agraria (RA)</b>	115.148	22.195	25.499	13.784	16.086
<b>COMPOSICIÓN DE LAS MACROMAGNITUDES</b>					
VAB/PIB	1,10%	2,00%	1,40%	0,60%	1,60%
Renta Agraria / PRA	35,30%	53,60%	35,30%	26,40%	33,90%
CI/ PRA	67,00%	52,40%	65,60%	77,80%	52,80%
O. Subvenciones/ RA	37,60%	26,20%	34,30%	53,30%	31,50%
Amortizaciones/PRA	45,40%	21,40%	41,50%	59,20%	83,30%

Tabla 4.1: Macromagnitudes del Sector Agrario, UE-15, España y países destacados. Valores nominales (2011). Fuente: Eurostat.

Del análisis de las Macromagnitudes se desprenden varios resultados positivos:

- Con respecto a otros países de la UE-15, España está en cuarto lugar en Producción de la Rama Agraria y en segundo lugar en Renta Agraria. Si nos preguntamos por qué nuestra producción nacional se encuentra en 4º lugar (detrás de Francia, Alemania e Italia) mientras que somos los 2º en superficie dedicada a la agricultura, la respuesta está en la productividad por Superficie Agraria Útil (SAU), Italia tiene una gran productividad por hectárea 1.957 €/ha aunque sólo cuenta con 12,8 millones de ha, nos supera en PRA como también Alemania y Francia; en España se queda en 901 €/ha de productividad y la media de la UE-15 es de 1.044 €/ha.
- El 2º lugar en la UE-15 que España ocupa en Renta Agraria, tiene una doble explicación, en parte, a que el gasto en Consumos Intermedios en los países sobre todo del norte de Europa (70,8% Alemania, 60% en Francia) es mayor que en los del Sur (48% España, 47% Italia). En los países del norte la agricultura es más intensiva, con mayor utilización de insumos, y tienen más peso en la Producción Agraria la ganadería, por lo que los gastos en pienso son muy importantes. En los países meridionales como España o Italia, la agricultura y ganadería tiene un carácter más extensivo (cereales de secano), que requiere menos necesidades de insumos y por tanto menos gastos y además se compensa con otras regiones del país donde también existe agricultura y ganadería intensiva, es decir, España consume menos bienes y servicios en el proceso productivo y también proporciona una agricultura más sostenible.
- Por otro lado las amortizaciones, componente también importante en la RA en España (21%), Italia (83%) y en un lugar intermedio Francia (41%) y Alemania (59%), el conjunto de la UE-15 (45%), esto indica que el nivel tecnológico de la agricultura de España es sensiblemente inferior comparado con los países de nuestro entorno, sin embargo hay que destacar que el valor de las amortizaciones (consumo capital fijo) en la agricultura española ha subido en el periodo analizado un 125,8%, mientras que en la UE-15 se ha incrementado un 53%. Resulta evidente el fuerte proceso de capitalización y modernización de la agricultura española para ponerse a la altura del resto de países comunitarios.
- Por último destacar que la dependencia de la agricultura Española de las subvenciones (principalmente el Pago Único de la PAC) es inferior de la del

resto de los países de la UE-15, España aporta más de la actividad agraria a la RA, siendo su aportación en cuanto a otras subvenciones 26,20%, Italia 31,50%, Francia 34,50% y Alemania destaca con 53,30%, mientras que la media de EU-15 se sitúa en un 37,60%.

La Renta Agraria en España ha evolucionado de forma similar a EU-15, se ha visto afectada por los cambios en la PAC que se han visto reflejados en los ingresos de los agricultores, sin embargo las reformas de esta Política se han ido aplicando en los países en distintas fechas, por lo que no existe una homogeneidad en los comportamientos de los ingresos agrarios de los distintos países miembros.

Hay que reseñar también que los precios agrícolas muy influenciados por la climatología no han experimentado los mismos cambios en España que en resto de los países, así ha habido cosechas malas en algunos países de Europa que no han afectado a las españolas salvo quizás para incrementar los precios y permitir una mayor exportación hacia esos países afectados por las condiciones de un clima adverso.

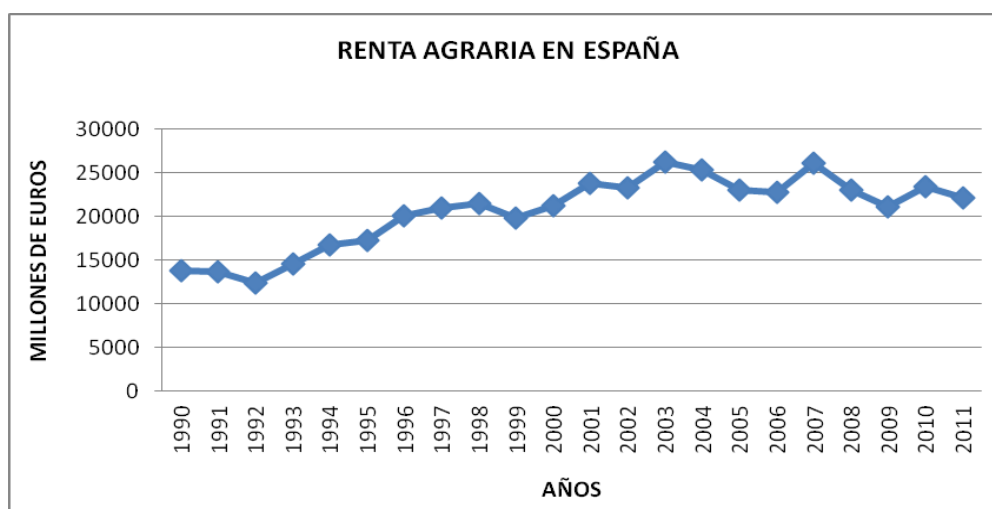


Gráfico 4.3: Evolución Renta Agraria en España 1990-2011. Valores nominales

Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. MAGRAMA

Observando la gráfica comprobamos que la evolución del valor de la RA desde 1990 hasta 2011 en España ha crecido mucho más que en la UE-15, aunque en determinados años han sufrido cambios paralelos, así 1996, 1999, 2001, 2002, 2005, 2007, 2008, 2009 y 2010 han tenido el mismo comportamiento, nada extraño si tenemos en cuenta lo anteriormente señalado, y siendo en su mayoría países con grandes similitudes geográficas.

En cuanto a la exportación de mercancía agrarias, España se mantiene en los últimos años en un 8º puesto en el ranking económico mundial de países exportadores, 34.932 millones € es el valor de los productos agrarios exportados por nuestro país durante 2011 (Fuente: Organización Mundial del Comercio, OMC), según esta misma fuente, España exportó en ese mismo año 214.000 millones € de mercancías, ocupando el puesto 18º, por lo que se puede afirmar que el comercio agrario español juega un importante papel entre los principales actores mundiales.

España representó en 2011 el 2,9% de la cuota mundial del valor de todas las exportaciones agrarias. (OMC, 2012).

Los cultivos agrícolas han experimentado cambios en las superficies, debido a la aplicación del desacoplamiento de las ayudas de la Política Agraria Común, la Reforma de 2003 da un giro al modo en que la UE apoya a su sector agrario. Esta Reforma se centra en el consumidor y en los contribuyentes, deja libertad a los agricultores de la UE para producir lo que el mercado demande, sin perder el derecho a las ayudas. La mayor partida de las ayudas se abona con independencia del volumen y del tipo de producción, por eso se las denomina “ayudas desacopladas”, se puede afirmar que la PAC de hoy evoluciona en función de la demanda; España ha decidido aplicar el régimen de pago único por explotación a partir de 2006.

El proceso de desacoplamiento iniciado en 2003 se consolida con el conocido “chequeo médico de la PAC” del 2009, aunque en España se aplica en 2010, se orienta a una producción sostenible y se vinculan al respeto al medio ambiente.

En cuanto a las producciones, destacar el incremento en los cereales grano, además de buenas cosechas también se aumentó la superficie sembrada.

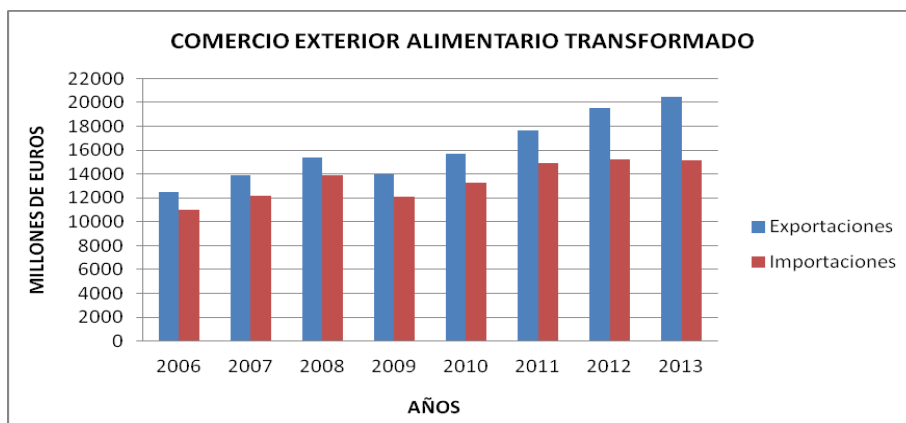


Gráfico 4.4: Evolución de las Exportaciones e Importaciones del Sector Alimentario Transformado en España. Fuente: MAGRAMA

La Industria Agroalimentaria española ocupa el 5º puesto en valor de las ventas, tras Alemania, Francia, Italia y Reino Unido.

En España la Industria de productos de alimentación es la 1ª rama industrial, según datos del INE, representa el 19,6% de las ventas netas, el 17,4% de personas ocupadas y el 15,2% del valor añadido. Estos valores están siendo superados en los años 2012 y 2013 ya que al contrario del resto de los sectores que han caído, han visto incrementados las ventas de productos y en 2013 además se ha incrementado también el número de personas ocupadas.

En 2011, las agrupaciones de actividad con mayor contribución al total de la cifra de negocios fueron las Industrias Extractivas, Energía, Agua y Residuos con un 27% del total, Alimentación, Bebidas y Tabaco contribuyeron en un 17,7%.

En 2012, Alimentación, Bebidas y Tabaco contribuye con 20,5% y Metalurgia y Fabricación de Productos Metálicos 12,1% y Vehículos a Motor y Material de Transporte 11,9%.

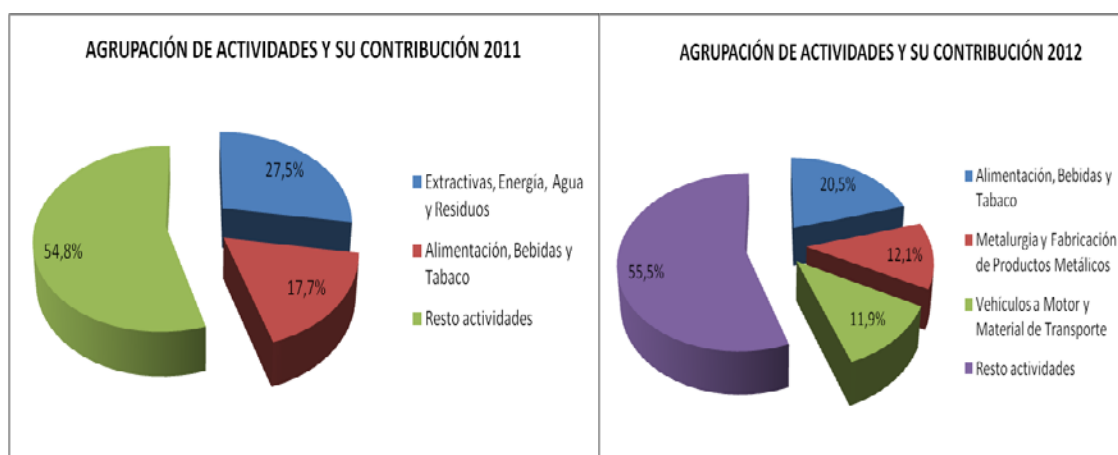


Gráfico 4.5: % Actividad Industrial en España 2011 Gráfico 4.6: % Actividad Industrial en España 2012

Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. MAGRAMA

En 2011 las ventas netas de producto de la industria alimentaria ascendió a 88.673,1 millones de euros, lo que supone un incremento del 7,7% sobre el años 2010, en 2012 creció un 1,7%.

En cuanto a ocupación, en 2011 las que ocuparon un mayor número de personas fueron Alimentación, Bebidas y Tabaco con un 17,6% del total y Metalurgia y Fabricación de productos metálicos 15,3% y en 2012 la industria alimentaria alcanzó los 18,3% y la metalurgia descendía a 14,7%.



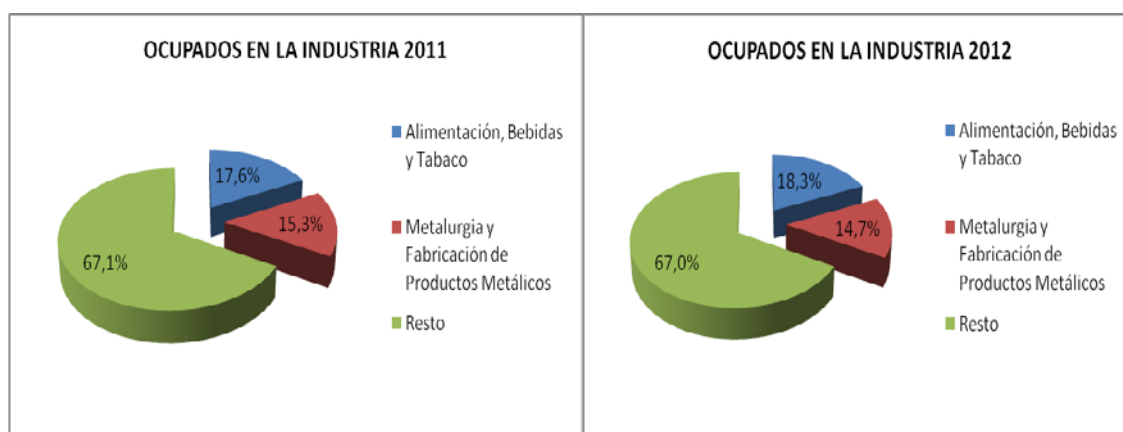


Gráfico 4.7: Ocupados en la Industria España 2011    Gráfico 4.8: Ocupados en la Industria España 2012

Fuente: EPA, INE (2011 y 2012)

## 5. LA RENTA AGRARIA EN CASTILLA Y LEÓN (1992-2011)

Como paso previo al estudio empírico, analizamos en primer lugar las características del sector agrario en Castilla y León.

### 5.1. EVOLUCIÓN Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

Castilla y León ha sido, tradicionalmente, una comunidad donde el sector agrario ha tenido una especial relevancia, esta importancia se manifiesta claramente si observamos el valor añadido de los distintos sectores en Castilla y León y en el conjunto de España.

El Valor Añadido Bruto (VAB) a precios corrientes de la agricultura duplica al de España y está por encima del VAB de la energía, según datos del INE, Contabilidad Regional de España.

El VAB de la actividad agraria de Castilla y León contribuye al PIB con un 6%, comparte esa primera posición con Castilla la Mancha y en la industria agroalimentaria con un 4,5%, ocupa el segundo puesto detrás de Castilla la Mancha.

El carácter estratégico del sector primario y su relevante contribución al conjunto de la economía regional nos hace ver la importancia que para esta comunidad tiene.

Desde el punto de vista de la producción, tanto la agricultura como la ganadería han visto incrementados los costes de producción, frente a una situación estabilizada de los precios percibidos, teniendo más repercusión en el sector ganadero en los últimos años.

El sector primario en España y en Castilla y León acualmente, tiene el doble de peso en la economía que en el último lustro; la metalurgia y fabricación de productos metálicos ha dejado de ser quien aporta mayor proporción del valor añadido, siendo la industria de la alimentación, bebidas y tabaco quien ocupa ahora esta posición, España aporta aproximadamente el 20% y Castilla y León el 10% sobre el valor total de la Industria Alimentaria.

Si nos centramos en el sector agrícola, y según las estadísticas oficiales de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León correspondiente al año agrícola 2011, de las 9.421.394 hectáreas que comprende la Comunidad Autónoma, el 37,26 % están destinadas a tierras de cultivo.

Los cultivos de secano representan el 86,24 % del total de la superficie cultivable y se dedican a cultivos herbáceos el 76,97 %, siendo el resto barbechos y cultivos leñosos.

La superficie regable de Castilla y León en 2011 era de 428.844 hectáreas, sólo superada por Andalucía y Castilla la Mancha.

El reto de esta comunidad castellanoleonesa es incorporar sistemas de riego de forma progresiva en los próximos años hasta alcanzar el 50% de la superficie cultivable, ya que este es el camino más importante a seguir para que la rentabilidad de las explotaciones sea buena y por tanto resulten viables para sus trabajadores.

### **Componente de la Renta Agraria**

La Renta Agraria en Castilla y León se obtiene utilizando el Sistema Integrado Europeo de Cuentas Nacionales y Regionales (SEC-95) al igual que para la obtención de la RA en España y en la Unión Europea.

La base de cálculo es la unidad de actividad económica local, que para la agricultura es la explotación agraria, de la que existen tres tipos: agrícola, ganadera y mixta.

La valoración de la producción se realiza a precios básicos, estos precios, para cada producto, se obtienen como resultado de añadir al precio del productor las subvenciones del producto, restándole el impuesto si lo tuviere.

Los principales agregados de la renta son:

- La producción de la Rama de la Actividad Agraria, compuesta por Producción Vegetal y Producción Animal.
- Los Servicios Agrarios (recolección de productos, tratamientos en fincas, etc.)

- Las Actividades Secundarias no Agrarias no Separables de la Actividad Agraria (transformación de leche en queso y/o mantequilla, caza, etc.)
- Los Consumos Intermedios o gastos de producción corrientes.
- Las amortizaciones, del capital fijo (plantaciones, ganado de vida, maquinaria, construcciones, etc.)
- Las Subvenciones, ya sean a los productos (con el fin de influir en sus niveles de producción, precios, etc.) o a la producción (percibidas por participar en el proceso).
- Los Impuestos sobre la producción y las importaciones, como pagos a la Administración Pública por utilización de mano de obra, la propiedad, uso de la renta, edificios, etc.

En la RA, los ingresos obtenidos por la Producción Vegetal son más elevados que los obtenidos de la Producción Animal, por tratarse de una comunidad con más peso en la agricultura que en la ganadería.

Los cereales en Castilla y León representan la mayor parte de lo que se produce, así tenemos que es la 1ª productora de España de trigo con un 43,35 %, le sigue Andalucía con un 14,07 %; de centeno con un 74,37 %; de cebada con un 37,66 % y de maíz con un 26,73 %; y la 2ª productora de avena con un 25,70 %.

También es la primera productora nacional de patata con un 40,61 %, seguida de Galicia con un 18,31 %.

En leguminosas grano supone el 32,59 % de la producción total, seguida de Castilla la Mancha con un 28,46 %.

En el grupo de los cultivos industriales, Castilla y León es la primera productora de remolacha azucarera con un 77,37 %. En girasol es la 2ª productora con un 31,55 % por detrás de Andalucía con un 46,44 %. En soja también es la 2ª con un 19,48 %. Única productora de lino oleaginoso, 1ª en colza con el 43,55 %, en lúpulo el 98,85 %, y el 100% de achicoria.

Los forrajes tienen en Castilla y León gran importancia, siendo una de las comunidades con una importante producción, no obstante, no llegamos a satisfacer la demanda interna ya que tenemos que importar para poder alimentar a la cabaña ganadera de la región.

Análisis sobre evolución de la Renta Agraria:

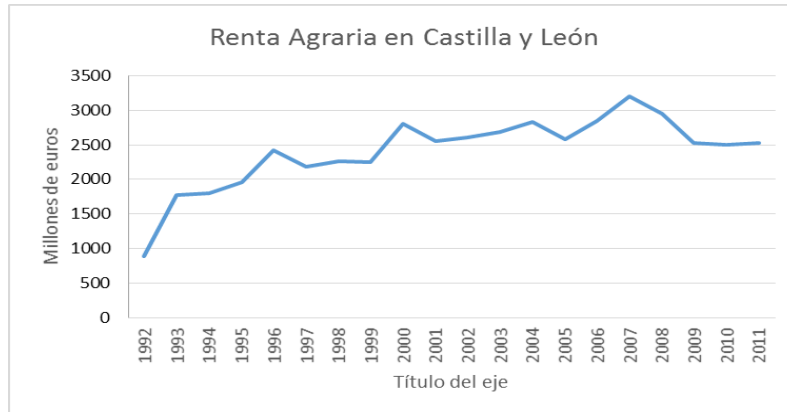


Gráfico 5.1 Evolución Renta Agraria en Castilla y León 1992-2011. Valores nominales

Fuente: Servicio de Estadística, Estudio y Planificación Agraria. Consejería de Agricultura y Ganadería.

Los movimientos más significativos de la gráfica anterior se relacionan con los siguientes hechos:

- **1992:** La Reforma de la PAC de 1992, supuso sustituir de forma gradual el sistema de protección vía precios a los agricultores, que favorecía el aumento de la producción y por tanto de los stocks, por un sistema de ayudas desligadas de la producción. Esta reforma mejoró el equilibrio de mercado y la disminución de los excedentes. Por otro lado la producción de cereales fue pésima debido a una climatología adversa, los precios también cayeron lo que provocó la caída de la Renta Agraria marcando un mínimo que supuso un punto de inflexión. Por estas razones, el estudio de este trabajo comienza en este año.
- **1996:** Tras la entrada en la UE de Austria, Finlandia y Suecia se incorporan medidas especiales para los agricultores de las zonas con condiciones difíciles, caracterizadas por su geografía montañosa y clima ártico. Castilla y León se vio favorecida en cuanto a las ayudas por geografía montañosa a través de las llamadas “Ayudas a Zonas Desfavorecidas”. Una gran cosecha, fundamentalmente de cereales (cebada) y subida de precios, incrementó la Renta Agraria de forma considerable.
- **2000:** Una buena cosecha en términos generales, ya que los cereales (cebada fundamentalmente) aunque bajaron los precios la gran producción asumió esta bajada con creces, forrajes (veza, maíz forrajero y alfalfa) y los ingresos ganaderos también tuvieron especial relevancia este año. Se aprueba la Agenda

2000, es una continuación de la reforma de 1992, es decir, ayudas directas, no ligadas a la producción sino a la superficie y a las cabezas de ganado.

- **2005:** Cae la producción de cereales, siendo el producto con mayor peso en la Renta Agraria, cualquier variación a la alza o a la baja, por cuestiones climatológicas, plagas o variaciones en el precio, incide significativamente en la Renta Agraria. El girasol también tuvo una bajada de la producción importante. No hay que olvidar también que las subvenciones por retirada (dejar de sembrar una campaña) de tierras también ha afectado a la hora de sembrar menos hectáreas.
- **2007:** La Reforma de la PAC de 2003 se empieza a aplicar a partir de 2005, concretamente España lo hace en 2006, se incrementan las subvenciones y Castilla y León obtiene una muy buena cosecha que se ve multiplicada por los elevados precios del cereal durante este año, el trigo incrementa el precio un 49% con respecto al año anterior, la cebada y el centeno un 47% y el maíz algo más de un 27%.
- **2009:** Aún sin aplicar el chequeo médico de la PAC, en Castilla y León se aplica en 2010, las subvenciones en este año son sensiblemente menores, por otro lado se siembran menos superficie de cereal (debido a que las ayudas se obtienen por hectáreas sin necesidad de sembrar, la retirada de tierras o barbechos también reciben ayudas sin necesidad de sembrar) y la caída de los precios. Por otro lado los ingresos por producción animal fueron durante este año elevados con respecto a años anteriores, consiguieron compensar parte de la pérdida de ingresos de la agricultura, no obstante los gastos por Consumos Intermedios (CI) semillas, energía, fertilizantes, etc. se redujeron un 13% (378 millones de euros) lo que hizo que el descalabro fuera menor.

### **Población Ocupada en el Sector Agrario.**

Para analizar el mercado de trabajo en Castilla y León tenemos en cuenta los datos de la Encuesta de Población Activa, si tomamos la información del números de ocupados por sector de actividad, tenemos que la agricultura en Castilla y León obtiene unos datos muy superiores a los del conjunto nacional, siendo además en su mayoría autónomos mientras que en el resto del país los asalariados supone más del 50% del empleo total.

Esta Comunidad Autónoma presenta rasgos peculiares en cuanto a su especialización productiva sectorial, con un fuerte peso relativo del sector agrario y una notable

presencia del sector industrial, aunque sigue siendo el sector terciario quien tiene más relevancia en la economía.

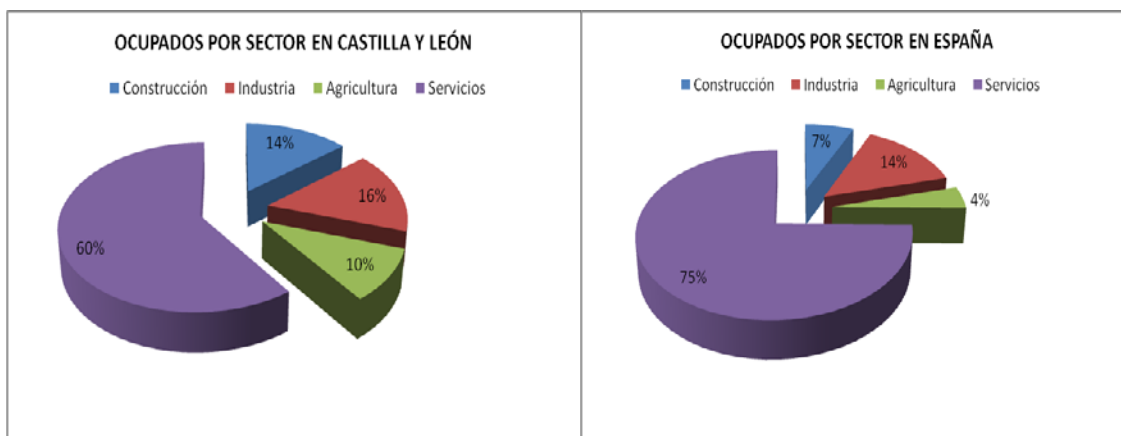


Gráfico 5.2: Ocupados por Sector en Castilla y León Gráfico 5.3: Ocupados por Sector en España

Fuente: EPA, INE (2011)

De estos datos se desprende que en Castilla y León tiene una mayor importancia económica relativa la industria (en su mayoría agroalimentaria, le siguela fabricación de productos metálicos y la fabricación de productos de madera) y la agricultura que en el resto del estado español.

La industria agroalimentaria participa del mismo carácter estratégico que el sector primario en Castilla y León, mantiene una posición de liderazgo en el sector industrial ya que aporta el 27% del valor añadido bruto de la industria manufacturera.

En el conjunto de España el número de ocupados en la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca sobre el total de la economía era en 2011 del 4,50% mientras que en Castilla y León alcanzaba el 10%.

En cuanto a los ocupados en la industria alimentaria, de bebidas y tabaco en España se situaba en esas fechas en el 2,6% sobre el conjunto de la economía, muy por debajo del 6% que representó en esta comunidad.

La renta ha sido generada por la población ocupada agraria, por lo que mostramos la evolución de la Renta Agraria en función de la población ocupada en Castilla y León, hasta 1992 fue superior la de España, en este momento se produce un aumento de las subvenciones de explotación, pasa a ser superior la renta por ocupado en Castilla y León, hecho que se mantiene hasta el día de hoy, el motivo no es otro que las ayudas

que recibe esta región que contaba con estructuras productivas más atrasadas y que se ha especializado en el monocultivo cerealista.

Gráfico Evolución de la Renta Agraria por ocupado en Castilla y León (precios corrientes).

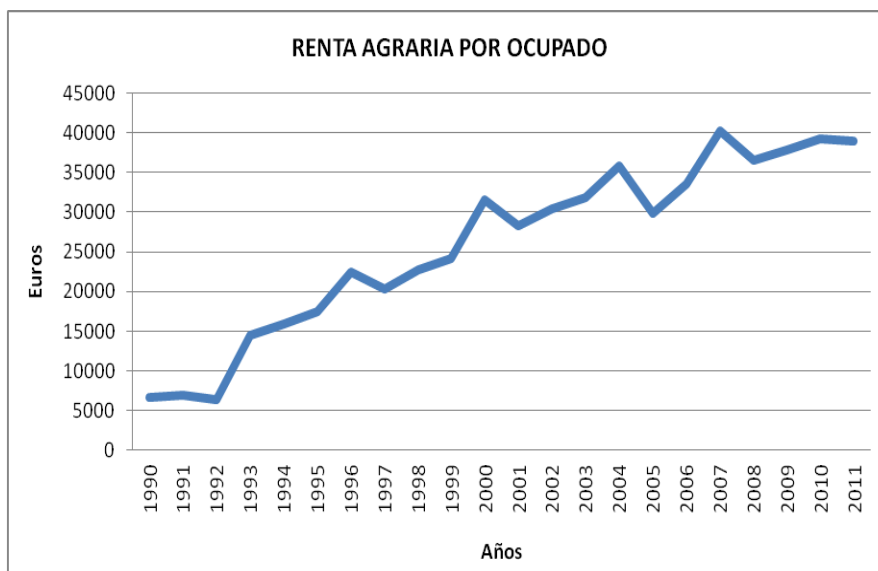


Gráfico 5.4: Renta Agraria por Ocupado en Castilla y León 1990-2011. Valores nominales.

Fuente: INE, JCyL

### La Mecanización del Campo

El campo ha experimentado una revolución tecnológica como demuestra la adquisición de maquinaria en los últimos años, y también el incremento de las amortizaciones del capital fijo es síntoma inequívoco de la renovación agrícola.

La innovación permite reducir costes y mejorar la productividad de las explotaciones. Castilla y León, con una media de 57 hectáreas por explotación, ocupa la primera posición en cuanto a tamaño de las explotaciones en España, lo que nos da una idea de la importancia de invertir en maquinaria.

El índice de mecanización se ha duplicado en los últimos 20 años, pasando de una media de 175 CV por cada 100 hectáreas cultivadas a 320 CV, en tractores. Esto ha permitido labrar y hacer labores en menor tiempo y en mayores superficies, lo que se traduce en mayor rentabilidad de las explotaciones y en una menor necesidad de mano de obra.

La producción vegetal se ha visto mejorada gracias a la tecnología, así por ejemplo el cultivo de la remolacha ha duplicado su rendimiento por hectárea en las últimos dos décadas.

La importancia de la extensión de tierras cultivables y la vocación agrícola de Castilla y León se manifiesta por la importancia de su parque tecnológico, no referimos a la maquinaria agrícola, fundamentalmente tractores y cosechadoras. Si observamos el censo de maquinaria agrícola, Castilla y León posee el 14% de los tractores inscritos en España (150.796 unidades).

En cuanto a las cosechadoras, están inscritas el 26% de cosechadoras de cereales del total del censo nacional (13.690 unidades) y el 62% de las cosechadoras de remolacha (647 unidades), en consonancia con la importancia que este cultivo tiene en la región, con una producción sobre el total de España del 77,37% y 31.505 hectáreas sembradas de este producto. Las cosechadoras de forrajes (232 unidades) suponen el 18% del total de España, sólo por detrás de Cataluña.

Estos datos corresponden al año 2011, en el que se inscribieron 175 cosechadora y la friolera de 1.439 tractores según datos del Servicio de Sanidad y Ordenación Agrícola de la Consejería de Agricultura y Ganadería.

Los datos con los que se trabajan en cuanto a número de máquinas corresponde a aquellas cuya inscripción es obligatoria en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA) de la Junta de Castilla y León, por tanto los aperos y resto de aparatos de uso agrícola se escapan a cualquier control numérico o económico.

A continuación se presenta un gráfico de la evolución de la maquinaria agrícola en los últimos 20 años, en el diagrama de barras colocamos, tractores, cosechadoras ya que suponen casi el 94% del total de la maquinaria, correspondiendo el resto a motocultores y otras máquinas automotrices.

Hemos de destacar que detrás de toda esta tecnología hay una industria importante, que se nutre del campo y que por tanto de forma indirecta el sector primario crea valor añadido y puestos de trabajo. Así sabemos que el valor de mercado en 2011 de la maquinaria nueva en Castilla y León, ascendió a 150 millones de euros, a lo que tendríamos que añadir el valor aportado por los talleres cuya actividad principal es el mantenimiento y reparación de maquinaria agrícola y que supone el sustento de muchas familias que viven en los núcleos rurales.



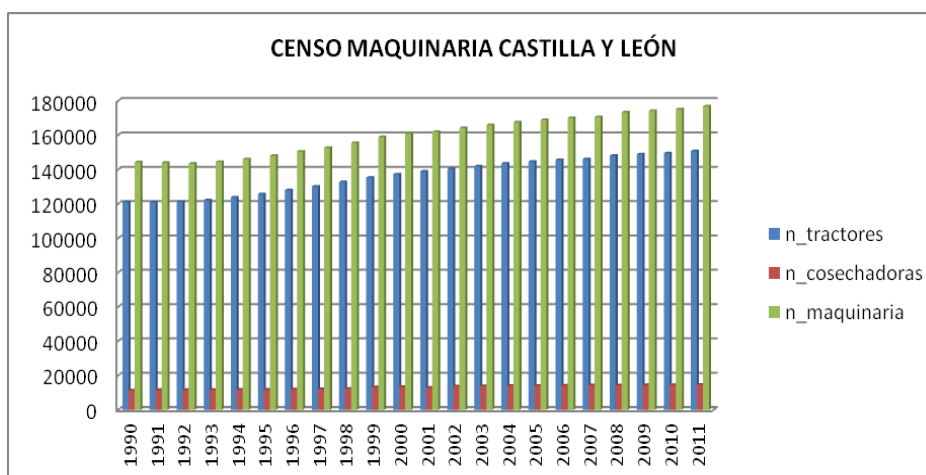


Gráfico 5.5: Censo de Maquinaria Agrícola en Castilla y León. Fuente: Registro ROMA

Como se observa en el gráfico las cosechadoras y los tractores suponen casi la totalidad de la maquinaria, a excepción de algo más del 6% que corresponde a pequeñas máquinas de uso agrícola.

Ser líder en la incorporación de maquinaria significa que por un lado esta comunidad es eminentemente agrícola pero también que existía un déficit de mecanización por lo que ha tenido que ponerse al día con respecto a otras comunidades más adelantadas en cuanto a tecnología se refiere.

Según datos del Censo Agrario del INE en Castilla y León el tamaño medio de las explotaciones es de 57 hectáreas, debido a que la mayor parte del terreno de cultivo es de secano y se requiere más terreno para rentabilizar las explotaciones, muy por encima de las 24 hectáreas de media de España y de las 14 de la Unión Europea, por ello se requiere mayor número de tractores y cosechadoras que en otras regiones.

## 5.2. ESTUDIO EMPÍRICO

Como ya hemos indicado, el estudio empírico constituye la parte fundamental de este trabajo. En este apartado nos vamos a centrar en la búsqueda de un modelo que explique la RA en función de los factores determinantes. Una vez recopilada la información, tal y como describe el apartado siguiente, se presenta un breve desarrollo teórico de la técnica estadística aplicada (con especial atención a la selección de variables por el procedimiento *stepwise* que se aplica en este trabajo), y a continuación se presentan los resultados obtenidos de tal análisis.

La estimación y obtención de los modelos se ha realizado con el programa estadístico SPSS.21.

### 5.2.1. Descripción de la información analizada

Atendiendo a los modelos revisados en la literatura y a las consideraciones hechas sobre la Renta Agraria en general, se recopilamos un buen número de variables que podrían considerarse como explicativas de la Renta Agraria en Castilla y León. Los datos brutos recogidos se presentan en las tablas 1 a la 7 del anexo de este trabajo, así como la fuente de información de procedencia.

Con los datos brutos, y con el fin de minimizar el efecto de la variabilidad de la superficie de cultivo de unos años a otros, se consideraron como variables predictoras de la RA las siguientes:

*Variables relativas a la producción:*

- Producción total por hectárea (*produc\_ha*): Variable obtenida como resultado de dividir la producción agrícola de cada año entre el total de hectáreas cultivadas. Sus unidades son toneladas por hectárea.

Los modelos que consideraron esta variable predictora no resultaron significativos, por lo que se decidió considerar desagregada dicha producción, definiendo las siguientes variables:

- Cereales por hectárea dedicada al cereal (*cer\_ha*): resultado de dividir la producción de cereales de cada año entre el total de hectáreas cultivadas. Sus unidades son toneladas por hectárea.
- Leguminosas por hectárea dedicada a las leguminosas (*legu\_ha*): resultado de dividir la producción de leguminosas de cada año entre el total de hectáreas dedicadas a dicho cultivo. Sus unidades son toneladas por hectárea.
- Cultivos industriales por hectárea dedicada a dichos cultivos (*cul\_indu\_ha*): resultado de dividir, para cada año, la producción de los diferentes tipos de cultivos industriales entre el total de hectáreas dedicadas a dicho cultivo. Sus unidades son toneladas por hectárea.
- Otros cultivos por hectárea dedicada a los mismos (*otros\_ha*): resultado de dividir la producción del resto de cultivos que componen la producción de cada año del resto de cultivos, entre el total de hectáreas dedicadas a tal fin. Sus unidades son toneladas por hectárea.

*Variables relativas a los ocupados:*

- Ocupados por hectáreas totales (*ocup\_ha*): resultado de dividir el número de ocupados de cada año entre el total de hectáreas cultivadas en ese año. Sus unidades son ocupados por hectárea.

*Variables relativas a la maquinaria:*

- Total de maquinaria empleada por hectárea (*maq\_ha*): obtenida como cociente entre el número total de máquinas (tractores, cosechadoras y otros) entre el total de hectáreas cultivadas cada año. Se expresa como unidades por hectárea.

Como en el caso de la producción total, y dado que los modelos no resultaban significativos con la variable agregada, se definieron las dos variables siguientes:

- Tractores por hectárea (*trac\_ha*): obtenida como cociente entre el número total de tractores y el total de hectáreas cultivadas cada año. Se expresa como unidades por hectárea.
- Cosechadoras por hectárea (*co\_ha*): resultado de dividir el número de cosechadoras entre el total de hectáreas cultivadas cada año. Se expresa como unidades por hectárea.

*Variables relativas a la PAC (subvenciones):*

- Subvenciones por hectárea (*sub\_ha*): cociente entre el total de subvención recibido y las hectáreas cultivadas cada año. Se expresa como miles euros por hectárea.

Por tanto, todas estas variables son consideradas como variables independientes o explicativas ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) de la RA (que es la variable dependiente  $Y$ ), según la metodología estadística del Análisis de Regresión Múltiple, que se describe a continuación.

### **5.2.2. Desarrollo teórico del análisis de regresión**

La formulación matemática del modelo se plantea considerando la variable dependiente  $Y_t$  como función lineal de un conjunto de variables explicativas independiente  $X_1 \dots X_k$  y un término de error  $\mu_t$ , y la expresaremos con la siguiente expresión:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \dots + \beta_k X_{kt} + \mu_t$$

El modelo econométrico es uniecuacional, ya que sólo tenemos una variable endógena, también es estático pues la variable endógena depende de un conjunto de valores en un momento de tiempo y por tanto no hay variables retardadas y de serie temporal al tratarse de variables a lo largo del tiempo.

Hipótesis del Modelo:

- La relación entre X e Y es lineal.
- La media de los errores  $\mu_i$  es cero y la varianza es  $\sigma^2$ :
 
$$E(\mu_i) = 0 \quad \text{Var}(\mu_i) = \sigma^2 \quad \forall i$$
- Las variables aleatorias  $\mu_i$  están incorreladas estadísticamente, es decir, los errores aleatorios correspondientes a dos observaciones distintas tienen covarianza cero:
 
$$\text{Cov}(\mu_i, \mu_j) = 0 \quad \forall i \neq j$$
- El término error sigue una distribución normal.
 
$$\mu \sim N(0, \sigma^2)$$

Para detectar la autocorrelación de primer orden se suele utilizar el estadístico de Durbin-Watson, definido de la forma siguiente:

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^n (\varepsilon_i - \varepsilon_{i-1})^2}{\sum_{i=2}^n \varepsilon_i^2}$$

Este contraste se utiliza también para comprobar la independencia de los términos de error. Se aplica a residuos correlacionados, en la etapa de validación. Teniendo en cuenta para cada modelo el número de observaciones, se establece según la tabla de valores de Durbin-Watson, los valores  $DW_L$  y  $DW_u$ . Dado que la hipótesis nula del estadístico es la ausencia de autocorrelación, al nivel de significación del 5%, dicha hipótesis no se rechaza si el valor del estadístico DW es superior a  $DW_u$ .

#### *Estimación del modelo*

Se estimarán a partir de las observaciones disponibles, los valores de los parámetros  $\beta_0$  y  $\beta_1$ , para los cual se tiene en cuenta que los valores estimados deber ser lo más próximos posible a los valores reales.

El criterio utilizado para la determinación de los parámetros es el de mínimos cuadrados, que consiste en minimizar la suma de los cuadrados de las desviaciones de los puntos observados en la muestra con respecto a la recta de regresión que se propone. Tomando los parámetros del modelo y su *error estándar*, se obtiene el estadístico *t de Student* de cada parámetro.

Para cada estadístico anterior, la  $P_{r}(>|t|)$  es el denominado *p-value*.

Para cada parámetro se considera:

- Hipótesis nula:  $H_0: \beta_1 = 0$
- Hipótesis alternativa:  $H_1: \beta_1 \neq 0$

La varianza del error se estima utilizando también el método de mínimos cuadrados, el estimador que se obtiene es:

$$S^2 = \hat{\sigma}^2 = \frac{\sum u_i^2}{n-2} = \frac{\sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-2}$$

Obtendremos una medida absoluta de la bondad de ajuste de la recta estimada, cuanto más pequeño sea el valor de  $S^2$  mejor será el modelo ajustado.

– *Procedimiento stepwise* (pasos sucesivos ó paso a paso) *de selección de variables*.

Cuando el número de predictores es muy elevado, no es aconsejable introducir todos ellos en el modelo, y mucho menos si existen correlaciones elevadas entre los mismos (hecho que se observa al analizar la *matriz de correlaciones*).

Una solución a este problema es aplicar alguno de los procedimientos de selección disponibles en el SPSS.21. El más empleado en la práctica es el procedimiento de *stepwise*, que pasamos a describir brevemente.

- La incorporación y eliminación de variables del modelo se ve sobre todo afectada por el grado de colinealidad existente entre las variables independientes. Por esta razón, se requiere definir un criterio adicional para la incorporación de variables a la ecuación: su nivel de tolerancia. Los pasos a seguir son los siguientes:

- Se calculan todas las posibles regresiones de la variable endógena sobre cada una de las variables explicativas. De entre todas ellas, se selecciona aquella que tenga el estadístico  $F$  más elevado. Se compara este estadístico con el valor teórico correspondiente (para el nivel de significación fijado). Si el valor  $F <$  valor teórico, se detiene el proceso sin ninguna variable seleccionada. En caso contrario continuamos con el siguiente paso:

- A continuación se añade una variable al modelo obtenido en el paso anterior.

Se introducirá la variable con una  $F$  parcial (la utilizada para el contraste individual del coeficiente de esa variable) mayor, siempre que sea más elevada que la  $F\alpha$ , correspondiente al valor de  $\alpha$  prefijado por el programa para entrar en la regresión.

- Se modifica el modelo obtenido en el paso anterior, modificando la variable con estadístico  $F$  parcial menor, siempre que sea menor que el valor de  $F\alpha$ . Hay que tener en cuenta que la variable que se modifica, caso de que la haya, no tiene por qué ser la misma que la última introducida, ya que el valor de  $F$  parcial de cada variable depende de las variables que haya en cada momento en la regresión.

- Se repiten los dos últimos pasos hasta que no haya más variables para introducir o para modificar.

### Validación del modelo

Terminada la estimación el siguiente paso es determinar la bondad del ajuste y el poder explicativo del modelo, para ello utilizaremos los contrastes paramétricos individuales y los de significación conjunta.

- Análisis de signos (coincidencia entre el signo esperado y el estimado).
- Importancia relativa de la variable explicativa para marcar la evolución de la variable endógena.

- Contraste *t de student*:

Para cada parámetro se considera:

- Hipótesis nula:  $H_0: \beta_1 = 0$

- Hipótesis alternativa:  $H_1: \beta_1 \neq 0$

- Coeficiente de determinación:  $R^2 = 1 - \frac{S_{\text{res}}}{S_{\text{tot}}}$

Cuando  $R^2 = 0 \Rightarrow$  El modelo no explica nada.

Cuando  $R^2 = 1 \Rightarrow$  El ajuste es perfecto.

Para valores intermedios entre 0 y 1, se suele considerar para:  $R^2$  entre 0,70 y 0,90 un buen ajuste, para el resto de valores sería conveniente considerar otro modelo.

- Contraste *F de Snedecor*:  $F_{k-1, n-k} = \frac{\frac{R^2}{k-1}}{\frac{1-R^2}{n-k}} \Rightarrow$

Para estudiar la validez global, este contraste toman las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula:  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$
- Hipótesis alternativa:  $H_1: \beta_i \neq 0$
- Estudio de validez de los residuos: Los residuos resultado de una regresión lineal han de cumplir varios requisitos: distribución normal (evaluada con un contraste apropiado, como puede ser el *test de Shapiro-Wilks*), ausencia de autocorrelación (estadístico de *Durbin-Watson*) y observación del gráfico de residuos. La evaluación de estos aspectos, se detallará conveniente en el siguiente apartado.

### 5.2.3. Resultados del análisis de regresión

La identificación de cualquier modelo de regresión requiere la revisión, en primer lugar, de la matriz de correlaciones entre la variable dependiente y cada independiente, así como entre las variables independientes entre sí.

El análisis de las diferentes variables con la variable dependiente (RA) ya ha sido tenido en cuenta y descrito anteriormente. Por ello, en este apartado nos limitamos a analizar las relaciones entre las variables independientes para poder comprender mejor el modelo resultante.

Dado que la matriz recoge los coeficientes de correlación lineal de Pearson, dos a dos, para su interpretación se consideran valores elevados los superiores a 0,5 en valor absoluto, y estadísticamente significativos. El signo positivo indica correlación directa (o en el mismo sentido); el signo negativo indica correlación inversa (o en sentido contrario).

**Matriz de correlaciones:**

		sub_ha	ocup_ha	tract_ha	co_ha	maq_ha	cer_ha	legu_ha	cul_indu_ha	produc_ha
sub_ha	C. de Pearson	1	-,817**	,725**	,725**	,734**	,600**	,625**	,316	,373
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,005	,003	,175	,105
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ocup_ha	C. de Pearson	-,817**	1	-,920**	-,744**	-,910**	-,452*	-,656**	,014	-,208
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,046	,002	,955	,379
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
tract_ha	C. de Pearson	,725**	-,920**	1	,842**	,997**	,342	,442	-,024	,151
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,140	,051	,920	,524
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
co_ha	C. de Pearson	,725**	-,744**	,842**	1	,876**	,439	,336	,042	,240
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,053	,148	,860	,308
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
maq_ha	C. de Pearson	,734**	-,910**	,997**	,876**	1	,363	,426	-,015	,173
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,116	,061	,949	,465
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
cer_ha	C. de Pearson	,600**	-,452*	,342	,439	,363	1	,564**	,151	,919**
	Sig. (bilateral)	,005	,046	,140	,053	,116		,010	,524	,000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
legu_ha	C. de Pearson	,625**	-,656**	,442	,336	,426	,564**	1	-,191	,303
	Sig. (bilateral)	,003	,002	,051	,148	,061	,010		,420	,195
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
cul_indu_ha	C. de Pearson	,316	,014	-,024	,042	-,015	,151	-,191	1	,278
	Sig. (bilateral)	,175	,955	,920	,860	,949	,524	,420		,236
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
produc_ha	C. de Pearson	,373	-,208	,151	,240	,173	,919**	,303	,278	1
	Sig. (bilateral)	,105	,379	,524	,308	,465	,000	,195	,236	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,020	,009	,729	,096
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Tabla 5.1. Matriz de Corrlaciones

Por su destacada significación destacan los valores de la variable *ocup\_ha* (ocupados por hectárea) con las variables *tract\_ha* (tractores por hectárea), *co\_ha* (cosechadoras por hectárea) y *maq\_ha* (maquinaria total por hectárea), que son elevados y con signo negativo, lo que indica su relación inversa. Estas variables que representan el factor trabajo y el factor capital son fundamentales en la actividad agraria, sin embargo es muy difícil separar el efecto parcial de cada una de estas variables sobre la variable



dependiente. La información que incorpora una de estas variables es casi la misma que el resto de las correlacionadas con ella.

El factor trabajo representado por la variable “ocupados” es determinante en el estudio, pues sin ella el resto carecería de valor. Si bien se reconoce que la mecanización está alcanzando cada vez más importancia, aún nos queda un largo camino por recorrer hasta situarnos a nivel de Francia, Alemania o Italia cuya alta utilización tecnológica queda claramente patente en el valor de las amortizaciones, componente básico para la obtención de la Renta Agraria.

Por tanto, desde el punto de vista estadístico, las variables relativas a ambos factores son excluyente y hay que decidir que factor destacar, el trabajo o el capital. Finalmente, como vamos a ver a continuación nos decantamos por un modelo en el que se incluirá la mano de obra, (ocupados por hectárea) y no las variables que representan el factor capital (cosechadora, tractores y maquinaria total por hectárea), ya que se considera que en Castilla y León la población es una variable más importante por lo que aporta, que la maquinaria.

Pasamos a presentar los resultados del modelo encontrado para el periodo analizado.

*MODELO 1: Modelo de regresión periodo 1992-2011.*

Comenzamos presentado la tabla con los parámetros estimados por el procedimiento *stepwise*.

*Estimación: Parámetros*

Y = RA		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
	(Constante)	3466,609	567,396		6,110	,000
	ocup_ ha (X <sub>1</sub> )	-54,099656	11,719607	-,657	-4,616	,000
	cer_ ha(X <sub>2</sub> )	211419,719	92966,501	,324	2,274	,036

Tabla 5.2. Estimación de parámetros para Modelo 1: 1992-2011

Según los valores anteriores, el modelo estimado tiene la siguiente expresión:

$$Y = 3466,609 - 54,099656 X_1 + 211419,719 X_2$$

*Validez individual de los parámetros obtenidos: contraste t de Student*

$\beta_1$  es negativo, por lo que la Renta Agraria crece cuando baja el de número de ocupados; y  $\beta_2$  es positivo, lo que supone un incremento de la renta agraria cuando sube la producción de cereal por hectárea. Ambos signos se corresponden con lo que a priori se espera y se desprende de los conocimientos de teoría sobre producción agrícola, ya explicados anteriormente.

Por otro lado, como se explicó en el epígrafe teórico, los parámetros del modelo son válidos cuando el estadístico *t de Student* es suficientemente grande como para rechazar la hipótesis nula de que su valor es cero. Para cada parámetro se considera:

- Hipótesis nula:  $H_0: \beta_1 = 0$
- Hipótesis alternativa:  $H_1: \beta_1 \neq 0$

Por tanto, al nivel de significación del 5%, cada parámetro individual es válido si el *p-value* obtenido es inferior a 0,05. En este caso:

$$\beta_1 \Rightarrow p\text{-value} = 0.000 < 0.05$$

$$\beta_2 \Rightarrow p\text{-value} = 0.036 < 0.05$$

Por tanto, ambos parámetros son válidos a nivel individual y la variable que les acompaña es válida para explicar la endógena, para este modelo y con estos datos.

*Validación del modelo:*

- *Coficiente  $R^2$*

La tabla siguiente recoge el Coeficiente de determinación es  $R^2 = 1 - \frac{U}{U_{\text{libre}}}$  :

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
	,846 <sup>b</sup>	,716	,683	290,25426

Tabla 5.3. Coeficiente  $R^2$  para Modelo 1: 1992-2011

Dado que dicho coeficiente es superior a 0.7 ya que toma el valor de 0.716 podemos considerarlo como bueno y su interpretación permite afirmar que el 71.60 % de la Renta Agraria anual de Castilla y León depende del rendimiento por hectárea del cereal y del número de ocupados.

- *Contraste F-Snedecor*

La tabla siguiente recoge el valor de la *F de Snedecor*:

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	3611981,893	2	1805990,946	21,437	,000 <sup>c</sup>
Residual	1432208,149	17	84247,538		
Total	5044190,042	19			

Tabla 5.4. Valor de la F de Snedecor para Modelo 1: 1992-2011

Los datos  $n$  analizados son 20. Los parámetros del modelo  $k=3$ . Por tanto, los grados de

libertad son 1 y 17, para la F de *Snedecor*  $F_{k-1, n-k} = \frac{\frac{R^2}{k-1}}{\frac{1-R^2}{n-k}}$ .

Para estudiar la validez global, este contraste toma las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula:  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$
- Hipótesis alternativa:  $H_1: \beta_i \neq 0$

Por tanto, dado que el valor *p-value* es de  $0.000 < 0.05$ , se puede afirmar que el modelo es válido globalmente y que los parámetros del modelo (ocupados y rendimiento de cereal por hectárea) son estadísticamente significativos.

- *Estudio de los residuos:*

Los residuos de un modelo de regresión deben tener una distribución normal, y no estar correlacionados. Para su análisis se presentan el test de normalidad de Shapiro –Wilks, el estadístico Durbin-Watson y el gráfico de los residuos.

	Estadístico Shapiro-Wilks	gl	Sig.	Estadístico Durbin-Watson
Residual 1992 al 2011	,964	20	,631	1,868

Tabla 5.5. Estudios de los Residuos Shapiro-Wilks y Durbin-Watson. Modelo 1:1992-2011

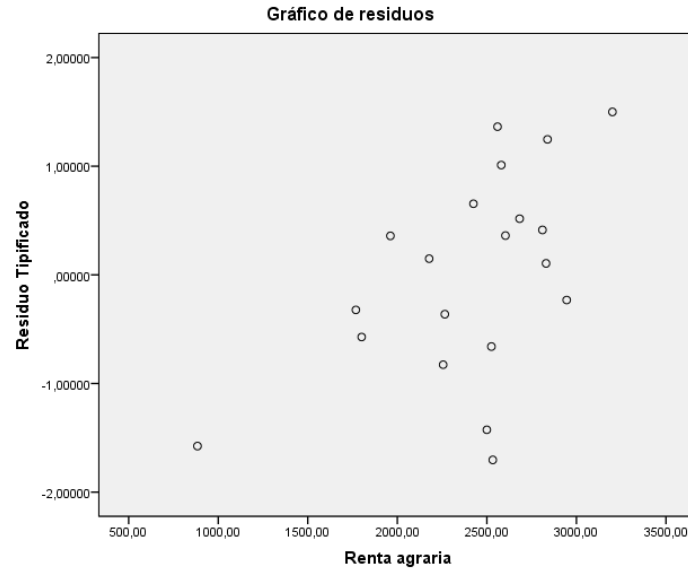


Gráfico 5.6. Representación de residuos. Modelo 1: 1992-2011

- Para estudiar la normalidad, el test de Shapiro-Wilks toma las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula:  $H_0$ :Distribución normal
- Hipótesis alternativa:  $H_1$ :Ausencia de distribución normal

En este caso, al nivel de significación del 5%, y dado que el valor  $p$  es superior a 0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula. Por tanto, los residuos se consideran normales.

- Estudio de la autocorrelación se hace analizando el estadístico Durbin-Watson. Según las tablas de valores teóricos del estadístico, para 20 observaciones y 2 variables independientes, al nivel de significación del 5 % tenemos los valores  $DW_L = 1,1$  y  $DW_U = 1,54$ . Por tanto,  $DW = 1,868$  superior a  $DW_U$ , no rechazamos la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación.

Como consecuencia, los residuos del modelo se comportan de manera correcta para lo que se espera de un modelo de regresión

*Interpretación de los signos de los parámetros obtenidos:*

- Signo negativo de  $\beta_1$  (que corresponde a  $X_1$ =ocupados por hectárea): la mecanización en el mundo rural ha permitido que las explotaciones tengan un mayor número de hectáreas que se ha venido duplicando en los últimos años: lo que ahora trabaja un solo hombre, antes de la modernización requería el trabajo de varias personas. Del mismo modo, que en el resto de los sectores ha disminuido la mano de obra, las máquinas han ido sustituyendo una parte del capital humano.

Antes de la llegada de las ayudas de la Política Agraria Comunitaria esta comunidad era una de las que ocupaba mayor población, y estaba menos modernizada técnicamente. Las subvenciones de la PAC (Castilla y León es la segunda perceptora de subvenciones, sólo por detrás de Andalucía) han permitido una mejora de la maquinaria, al tiempo que un descenso del capital humano, hecho que ya hemos señalado anteriormente. Por tanto, el signo negativo del parámetro refleja la modernización del campo, que ha supuesto un aumento de la RA a pesar de la paulatina reducción del número de empleados por hectárea.

- Signo positivo del parámetro  $\beta_2$  (que corresponde a  $X_2$ =cereales por hectárea): la RA crece cuando, crece el número de toneladas de cereal por hectárea, o lo que es lo mismo cuando se incrementa la productividad. Los nuevos regadíos traen mayores rendimientos, lo que en términos monetarios supone un mayor ingreso para las explotaciones, que también han mejorado en cuanto a aplicación de tratamientos que evitan plagas y enfermedades, y por tanto las cosechas son más abundantes con el consiguiente incremento de la productividad.

*Importancia relativa de la variable explicativa para marcar la evolución de la variable endógena.*

La variable  $X_2$  (cereales por hectárea) es la de mayor impacto en el modelo, ya que su valor absoluto es superior al de la variable  $X_1$  (ocupados por hectárea). Es decir, la Renta Agraria se ve más influenciada por el aumento del rendimiento de cada hectárea de cereal que por el descenso del número de personas que realizan dicho trabajo.

Esto es del todo lógico si tenemos en cuenta que los rendimientos más elevados se obtienen como consecuencia de dos circunstancias: el paso de secano a regadío y la mecanización en los cultivos. Transformar las hectáreas en regadío supone mayor producción lo que se traduce en mayores ingresos para la explotación agraria; la mecanización requiere menor mano de obra. Los riegos se controlan a través de ordenadores que son manipulados fácilmente por una persona, cuando antes el riego requerían de la participación de varios trabajadores; la adquisición de maquinaria como tractores, cosechadoras, sembradoras y demás aperos de labranza también han facilitado las labores en el campo con la consiguiente reducción de mano de obra empleada para los trabajos del campo, especialmente los realizados en cultivos cerealistas..

*Análisis de la variable dependiente frente al pronóstico del modelo:*

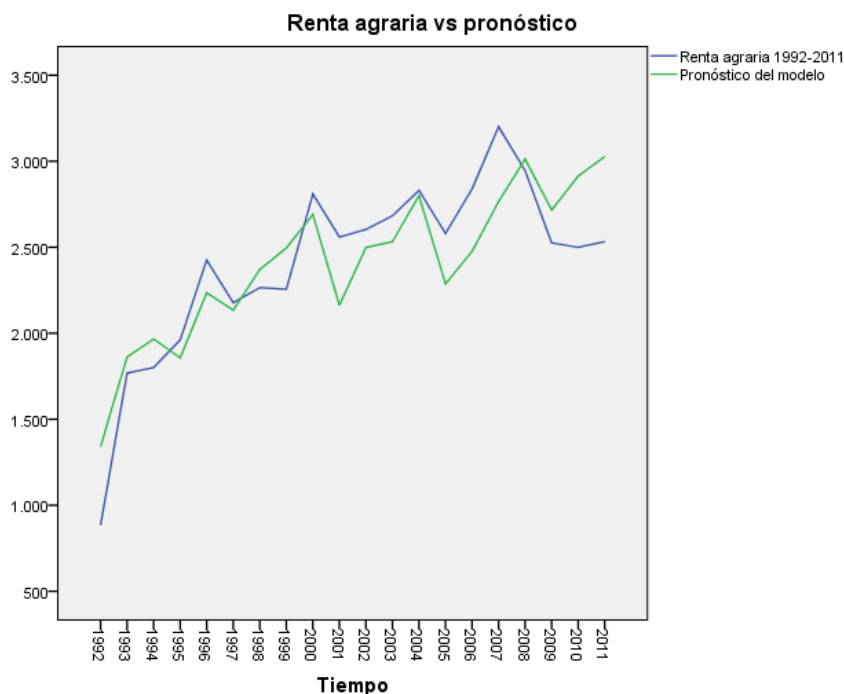


Gráfico 5.7. Renta Agraria vs pronóstico. Modelo 1: 1992-2011

Las diferencias entre el valor pronosticado y el observado, según esta gráfica, coinciden con los cambios en los años 2001, 2005, 2007, 2009, que se han descrito en el epígrafe 5.1 de este trabajo. Desde el punto de vista estadístico existen diversas posibilidades para evaluar dichos cambios, las cuales exceden los límites de este estudio. Por tanto, y con el fin de evaluar si dichos cambios dieron lugar o no a cambios relevantes en el modelo de RA encontrado en el período, se procedió a evaluar los siguientes modelos de regresión dividiendo el horizonte temporal según dichos cambios, tal y como se especifica a continuación:

<b>PERIODO ANALIZADO</b>	<b>MODELO</b>
<b>1992-2001</b>	Modelos similar al modelo 2
<b>1992-2005</b>	<i>Modelo 2</i>
<b>1992-2007</b>	Modelos similar al modelo 3
<b>1992-2009</b>	<i>Modelo 3</i>

Tabla 5.6. Modelos Estimados

Por tanto, los modelos 2 y 3 para los periodos indicados pueden ayudar a explicar los diferentes componentes de la RA. Pasamos a evaluar estadísticamente cada uno de ellos, para luego comentar las implicaciones económicas de todo lo obtenido en el apartado 5.3.

*MODELO 2: Modelo de regresión periodo 1992-2005. Principales resultados*

Como veremos, en este modelo la Renta Agraria se especifica en función de las variables explicativas independientes *ocupados por hectárea* y las *subvenciones percibidas por hectárea*.

*Estimación: Parámetros*

Y = RA	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	2977,256	704,481		4,226	,001
ocup_ ha (X <sub>1</sub> )	-56,095892	12,003181	-,592	-4,673	,001
sub_ ha(X <sub>2</sub> )	4702,677	1351,249	,441	3,480	,005

Tabla 5.7. Estimación de parámetros. Modelo 2: 1992-2005

Según los valores anteriores, el modelo estimado tiene la siguiente expresión:

$$Y = 2977,256 - 56,095892X_1 + 4702,677 X_2$$

Este modelo es un poco diferente al anterior: toma las variables *ocupados por hectárea* y *subvenciones por hectárea* porque hasta el 2005 según las ayudas de la PAC estas últimas fueron más importantes. Como ya se ha comentado, a partir del año 2005, se produce un cambio importante en las ayudas percibidas por la Política Agraria Comunitaria, ya que se establece una ayuda única por explotación para los agricultores, independientemente de la producción.

*Validez individual de los parámetros obtenidos: contraste t de Student*

$\beta_1$  es negativo, por lo que la Renta Agraria crece cuando baja el de número de ocupados; y  $\beta_2$  es positivo, lo que supone un incremento de la renta agraria cuando sube la ayuda por hectárea. Ambos signos se corresponden con lo que a priori se espera y se desprende de los conocimientos de teoría sobre producción agrícola, ya explicados anteriormente.

Por otro lado, como se explicó en el epígrafe teórico, los parámetros del modelo son válidos cuando el estadístico *t de Student* es suficientemente grande como para rechazar la hipótesis nula de que su valor es cero. Para cada parámetro se considera:

- Hipótesis nula:  $H_0: \beta_1 = 0$
- Hipótesis alternativa:  $H_1: \beta_1 \neq 0$

Por tanto, al nivel de significación del 5%, cada parámetro individual es válido si el *p-value* obtenido es inferior a 0,05. En este caso:

$$\beta_1 \Rightarrow p\text{-value} = 0.001 < 0.05$$

$$\beta_2 \Rightarrow p\text{-value} = 0.005 < 0.05$$

Individualmente, ambos parámetros son válidos y la variable que les acompaña es válida para explicar la endógena, para este modelo y con estos datos.

*Validación del modelo:*

- *Coficiente  $R^2$*

La tabla siguiente recoge el Coeficiente de determinación es  $R^2$ :

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
,954 <sup>b</sup>	,910	,893	171,51797

Tabla 5.8. Coeficiente  $R^2$  para Modelo 2: 1992-2005

Dado que dicho coeficiente es superior a 0.7 ya que toma el valor de 0.910 podemos considerarlo como bueno y su interpretación permite afirmar que el 91.00 % de la Renta Agraria anual de Castilla y León depende del número de ocupados y del importe de la subvención recibida por hectárea.

*Contraste F-Snedecor*

La tabla siguiente recoge el valor de la *F de Snedecor*:

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	3262405,025	2	1631202,512	55,448	,000 <sup>c</sup>
Residual	323602,565	11	29418,415		
Total	3586007,590	13			

Tabla 5.9. Valor de la F de Snedecor para Modelo 2: 1992-2005



Para estudiar la validez global, este contraste toma las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula:  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$
- Hipótesis alternativa:  $H_1: \beta_i \neq 0$

Por tanto, dado que el valor *p-value* es de  $0.000 < 0.05$ , se puede afirmar que el modelo es válido globalmente y que los parámetros del modelo (ocupados y subvenciones por hectárea) son estadísticamente significativos.

- *Estudio de los residuos:*

Los residuos de un modelo de regresión deben tener una distribución normal, y no estar correlacionados. Para su análisis se presentan el test de normalidad de Shapiro –Wilks, el estadístico Durbin-Watson y el gráfico de los residuos.

	Estadístico Shapiro-Wilks	gl	Sig.	Estadístico Durbin-Watson
Residual 1992 al 2005	,974	14	,921	2,448

Tabla 5.10. Estudios de los Residuos Shapiro-Wilks y Durbin-Watson. Modelo 2:1992-2005

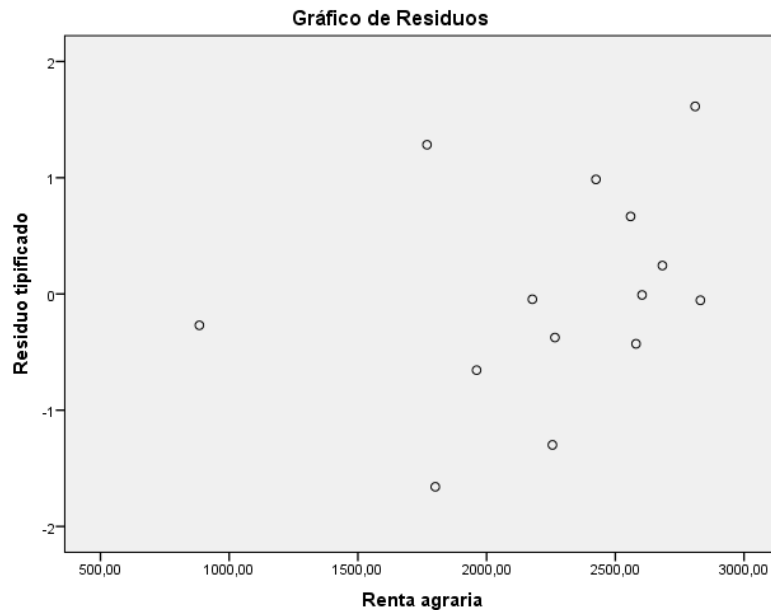


Gráfico 5.8. Representación de residuos. Modelo 2: 1992-2005

- Para estudiar la normalidad, el test de *Shapiro-Wilks* toma las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula:  $H_0$ : Distribución normal
- Hipótesis alternativa:  $H_1$ : Ausencia de distribución normal

En este caso, al nivel de significación del 5%, y dado que el valor  $p$  es superior a 0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula. Por tanto, los residuos se consideran normales.

- Estudio de la autocorrelación se hace analizando el estadístico Durbin-Watson. Según las tablas de valores teóricos del estadístico, para modelos entre 15 y 20 observaciones, y 2 variables independientes, al nivel de significación del 5 % tenemos los valores  $DW_L = 1,1$  y  $DW_U = 1,54$ . Por tanto,  $DW = 2,448$  superior a  $DW_u$ , no rechazamos la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación.

Como consecuencia, los residuos del modelo se comportan de manera correcta para lo que se espera de un modelo de regresión.

*Interpretación de los signos de los parámetros obtenidos:*

–  $\beta_1$  es negativo, la Renta Agraria crece cuando baja el de número de ocupados y  $\beta_2$  es positivo lo que supone un incremento de la renta agraria cuando suben las subvenciones por hectárea, ambos signos se corresponden con lo que a priori se espera y se desprende de los conocimientos de teoría sobre producción agrícola. Por tanto, los signos obtenidos son los esperados.

*Importancia relativa de la variable explicativa para marcar la evolución de la variable endógena.*

La variable *sub\_ha* es la de mayor impacto en el modelo, ya que su valor absoluto es superior al de la variable *ocup\_ha*. La Renta Agraria se ve más influenciada por el incremento de las ayudas de la PAC ya que representan una importante fuente de ingresos en las explotaciones, sin embargo no hay que olvidar que esta parte de la renta debe ser empleada en la mejora tecnológica del campo, lo que indudablemente contribuye a un descenso de la mano de obra empleada algo que ha quedado patente en la aplicación del modelo que nos ha dado un coeficiente negativo.

*MODELO 3: Modelo de regresión periodo 1992-2009. Principales resultados*

Como en el modelo anterior, en este también ha habido un cambio en las variables explicativas independientes del modelo, de hecho y respecto al 2005, entra en el modelo la producción de cereales. Así, tenemos tres variables explicativas, subvenciones percibidas, número de ocupados y producción de cereales por hectárea, para explicar la RA durante el periodo 1992-2009.

*Estimación: Parámetros*

Y = RA	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	2082,695	719,603		2,894	,012
sub_ha (X <sub>1</sub> )	4284,079	1434,509	,415	2,986	,010
ocup_ha (X <sub>2</sub> )	-41,607317	12,013802	-,453	-3,463	,004
cer_ha(X <sub>3</sub> )	164017,811	65914,301	,244	2,488	,026

Tabla 5.11. Estimación de parámetros. Modelo 3: 1992-2009

Según los valores anteriores, el modelo estimado tiene la siguiente expresión:

$$Y = 2082,695 + 4284,079 X_1 - 41,607317 X_2 + 164017,811 X_3$$

*Validez individual de los parámetros obtenidos: contraste t de Student*

$\beta_1$  es positivo lo que supone un incremento de la renta agraria cuando suben las subvenciones por hectárea,  $\beta_2$  es negativo la Renta Agraria crece cuando baja el número de ocupados y  $\beta_3$  es positivo, cuando se incrementa la producción de cereal por hectárea también se incrementa la RA, estos signos se corresponden con lo que a priori se espera y se desprende de los conocimientos de teoría sobre producción agrícola.

Por tanto, los signos obtenidos son los esperados.

Para cada parámetro se considera:

- Hipótesis nula:  $H_0: \beta_1 = 0$
- Hipótesis alternativa:  $H_1: \beta_1 \neq 0$

Por tanto, al nivel de significación del 5%, cada parámetro individual es válido si el *p-value* obtenido es inferior a 0,05.

$$\beta_1 \Rightarrow p\text{-value} = 0.010 < 0.05$$

$$\beta_2 \Rightarrow p\text{-value} = 0.004 < 0.05$$

$$\beta_3 \Rightarrow p\text{-value} = 0.026 < 0.05$$

Por tanto, ambos parámetros son válidos a nivel individual y la variable que les acompaña es válida para explicar la endógena, para este modelo y con estos datos.

*Validación del modelo:*

- *Coficiente R<sup>2</sup>*

La tabla siguiente recoge el Coeficiente de determinación es R<sup>2</sup>:

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
	,947 <sup>c</sup>	,896	,874	192,77113	1,149

Tabla 5.12. Coeficiente R<sup>2</sup> para Modelo 1: 1992-2009

Dado que dicho coeficiente es superior a 0.7 ya que toma el valor de 0.896 podemos considerarlo como bueno y su interpretación permite afirmar que el 89.60 % de la Renta Agraria anual de Castilla y León depende de las subvenciones, del número de ocupados y de la producción de cereal por hectárea.

*Contraste F-Snedecor*

La tabla siguiente recoge el valor de la *F de Snedecor*:

Modelo	Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	4497096,321	3	1499032,107	40,339	,000 <sup>d</sup>
Residual	520249,899	14	37160,707		
Total	5017346,221	17			

Tabla 5.13. Valor de la F de Snedecor para Modelo 3: 1992-2009

Para estudiar la validez global, este contraste toma las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula:  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$
- Hipótesis alternativa:  $H_1: \beta_i \neq 0$

Por tanto, dado que el valor *p-value* es de  $0.000 < 0.05$ , se puede afirmar que el modelo es válido globalmente y que los parámetros del modelo (subvenciones, ocupados y producción de cereales por hectárea) son estadísticamente significativos.

- Los residuos de un modelo de regresión deben tener una distribución normal, y no estar correlacionados. Para su análisis se presentan el test de normalidad de Shapiro – Wilks, el estadístico Durbin-Watson y el gráfico de los residuos.

	Estadístico Shapiro-Wilks	gl	Sig.	Estadístico Durbin-Watson
Residual 1992 al 2009	,973	18	,262	1.646

Tabla 5.14. Estudios de los Residuos Shapiro-Wilks y Durbin-Watson. Modelo 3:1992-2009

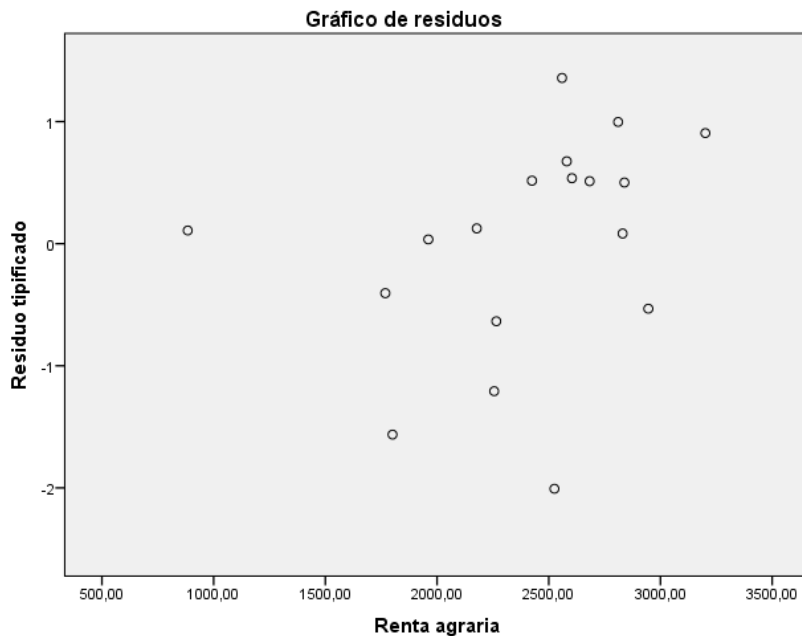


Gráfico 5.9. Representación de residuos. Modelo 3: 1992-2009

- Para estudiar la normalidad, el test de *Shapiro-Wilks* toma las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula:  $H_0$ : Distribución normal
- Hipótesis alternativa:  $H_1$ : Ausencia de distribución normal

En este caso, al nivel de significación del 5%, y dado que el valor  $p$  es superior a 0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula. Por tanto, los residuos se consideran normales.

- Estudio de la autocorrelación se hace analizando el estadístico Durbin-Watson. Según las tablas de valores teóricos del estadístico, para modelos entre 15 y 20 observaciones, y 3 variables independientes, al nivel de significación del 5 % tenemos los valores  $DW_L = 1,1$  y  $DW_U = 1,57$ . Por tanto,  $DW = 1,646$  superior a  $DW_u$  no rechazamos la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación.

Como consecuencia, los residuos del modelo se comportan de manera correcta para lo que se espera de un modelo de regresión.

*Interpretación de los signos de los parámetros obtenidos:*

$\beta_1$  es positivo lo que supone un incremento de la renta agraria cuando suben las subvenciones por hectárea,  $\beta_2$  es negativo la Renta Agraria crece cuando baja el número de ocupados y  $\beta_3$  es positivo, cuando se incrementa la producción de cereal por hectárea también se incrementa la RA, estos signos se corresponden con lo que a priori se espera y se desprende de los conocimientos de teoría sobre producción agrícola.

Por tanto, los signos obtenidos son los esperados.

*Importancia relativa de la variable explicativa para marcar la evolución de la variable endógena.*

La variable *cer\_ha* es la de mayor impacto en el modelo, ya que su valor absoluto es superior al de las variables *ocup\_ha* y *sub\_ha*. La Renta Agraria se ve más influenciada por la producción de cereal por hectárea que por el importe de la subvención percibida y que por el número de ocupados por hectárea, lo que viene a corroborar que la rentabilidad de las explotaciones agrarias está en mejorar la productividad.

### **5.3. CONSIDERACIONES ECONÓMICAS SOBRE LOS MODELOS DE RENTA AGRARIA**

Por tanto, y como consecuencia del apartado anterior, se han encontrado tres modelos de regresión que cumplen todos los requisitos estadísticos de validez. Con el fin de establecer un paralelismo entre los hechos económicos descritos en el apartado 5.1 y dichos modelos.

El primer periodo considerado va de 1992 a 2005, a partir de 1992 se incentiva la extensificación de las producciones, el agricultor no va a recibir más subvenciones porque incremente sus rendimientos, sino simplemente por poseer una cabaña ganadera, por cultivar unas tierras o, incluso por dejar de hacerlo, esto provoca una caída en la mano de obra, los precios han caído y las subvenciones no compensan esta caída, al agricultor no le queda otra que producir más para obtener una mayor renta, independientemente de lo que diga Bruselas.

En el periodo 1992-2009 supone un cambio insólito, el agricultor ya no tiene que elegir qué producir en base a precios o demanda, ahora se le dice que cobrará unas ayudas por el mero hecho de tener una explotación, es decir, la subvención la recibe el productor y no la producción, sólo deben mantener adecuadas prácticas medioambientales. En este punto el relevo generacional se rompe, los mayores se quedan con las explotaciones sin apenas tener que trabajar y los jóvenes no encuentran terreno porque no llevan ayudas

incorporadas, ya que las que tienen ayudas están en manos de agricultores que aunque no las trabajen no desean desprenderse de ellas por los beneficios que les reportan. En estos años se potencia la ayuda a la forestación de tierras agrarias, lo que supone una disminución del terreno cultivable, no obstante el incremento de los rendimientos y la productividad ha salvado las rentas agrarias.

Por último el periodo 1992-2011 es el que ha sufrido más cambios y ha tenido que afrontar grandes retos, encaminados a potenciar la entrada de jóvenes agricultores, mayor forestación de tierras, una agricultura más sostenible y afrontar los últimos cambios con una reducción en las ayudas de la PAC, presentamos la siguiente tabla resumen:

<b>Periodo considerado</b>	<b>Situación económica derivada de la PAC</b>	<b>Variables explicativas de la RA</b>	<b>Rasgos distintivos del modelo</b>
1992-2005	Ayudas directas al agricultor desligadas de la producción. Protección al medio ambiente y menores ayudas a grandes explotaciones.	Ocupados por ha. Subvenciones por ha.	El aumento de la RA depende de las subvenciones.
1992-2009	Orientar a un mercado dinámico a la mayoría de las explotaciones. Asegurar la actividad productiva.	Ocupados por ha. Subvenciones por ha. Cereales por hectárea	El aumento de la RA depende de las subvenciones, y de la mayor productividad de los cultivos de cereal.
1992-2011	Un mercado libre. Libertad de producir lo que más demanden los consumidores y dirigir las ayudas a sectores que sean más vulnerables.	Ocupados por ha. Cereales por hectárea	El aumento de la RA deja de depender de las subvenciones y se basa más en la productividad y en la profesionalidad de quien trabaja el campo

Tabla 5.15. Consideraciones económicas sobre los modelos estudiados

Varias son las consecuencias económicas que se pueden extraer de estos modelos:

- Todos los modelos reflejan la comentada reducción del número de empleados del sector agrario, que se relaciona, tal y como se ha explicado, en la modernización del campo y en la relación explicada entre factor trabajo-factor capital (maquinaria).
- Los modelos demuestran empíricamente la dependencia de la RA de las oscilaciones de las PAC. De hecho, los cambios legislativos se van traduciendo en las diferentes variables explicativas del modelo.
- El modelo más próximo (1992-2011) refleja el cambio de perspectiva del sector agrario: la dependencia de la RA de la productividad de los cultivos de cereales y de la inversión en maquinaria (que se refleja en la reducción del número de ocupados), y que ya recoge el último cambio legislativo de la PAC, puesto de relieve por el agricultor se ha dado cuenta que ha de profesionalizarse, mejorar las técnicas de cultivo, producir más, esto pasa por transformar los secanos poco productivos en regadíos, y decidir qué productos quiere cultivar, en función del precio, de la demanda, de la climatología, orografía, etc.
- El mismo modelo también refleja la pérdida de importancia de las subvenciones sobre la Renta Agraria, principalmente el Pago Único que procede de la PAC. Si bien en España, aunque es menor que en otros países de la UE-15 e incluso que la propia media de la UE-15, aún siguen siendo elevadas, estas subvenciones se centran más en fomentar la agricultura ecológica, en ayudar a la incorporación de jóvenes agricultores y al cese de aquellos que han sobrepasado un límite de edad con el fin de garantizar el relevo generacional.

Por tanto, los modelos anteriores nos vienen a confirmar que la mano de obra, es decir la variable ocupados que hemos estudiado es muy importante, si bien disminuye debido a la mecanización y a la mejora en las técnicas de cultivos, también la formación de los agricultores de hoy consiguen obtener más rendimientos y por tanto más renta. En definitiva, se trata de potenciar explotaciones más grandes para que así sean más rentables.

Las subvenciones son una parte importante de la renta, sin ellas nuestro campo hubiera desaparecido ya que no competía con nuestros vecinos y la producción no sólo era baja sino que los precios no podían hacer frente a los gastos. Estas ayudas incentivaron una agricultura sostenible y rentable, pero en la medida en que se van solucionando los problemas del pasado tendrán que dejar paso a cultivos rentables por sí solos, sin



necesidad de las cantidades destinadas a compensar la pérdida de renta, que en definitiva esos han sido las ayudas de la PAC.

## **6. CONCLUSIONES:**

A lo largo del presente trabajo se ha expresado el carácter estratégico del sector primario en Castilla y León, y la importancia de su contribución al conjunto de la economía regional. La Renta Agraria es el mejor indicador del nivel de calidad de vida de quienes trabajan en este sector, y por ello es fundamental saber qué incide más sobre ella y cómo se puede obtener una notable mejoría.

Como consecuencias de los modelos obtenidos, se extraen las siguientes conclusiones:

- Como se ha demostrado en los modelos, la mano de obra si bien es importante, lo es en calidad y no en cantidad, los avances tecnológicos y las mejoras en los sistemas productivos requieren de menor mano de obra y sin embargo puede garantizar una renta agraria digna.
- En cuanto a las subvenciones de la PAC, se crearon para paliar las desigualdades entre regiones y países, cuando éstas se vean resueltas dejará de tener sentido y cobrará importancia la producción a precios competitivos que es en definitiva lo que el agricultor quiere, producir y que su cosecha tenga un precio justo, si bien retomar la posibilidad de asociarse para evitar intermediarios que se quedan con una buena parte de los beneficios de los agricultores, es algo que tendrán que afrontar.
- Los modelos estudiados nos indican en todos los casos que la variable que más influye, y que a priori es económicamente la que podríamos considerar como fundamental, es la producción: un alto rendimiento es sinónimo de alta renta, cuando las cosechas son buenas y la calidad del producto es elevada. La recompensa se traduce en buenos precios y en posibilidad de exportar hacia otros países, siempre con el condicionante de ser competitivos con el resto de mercados.
- Por otro lado, desde el punto de vista empírico, el trabajo demuestra que el adecuado tratamiento de la información disponible y la correcta interpretación de los resultados estadísticos, permite profundizar en el conocimiento del fenómeno estudiado, que en este caso es la RA en Castilla y León y sus factores determinantes.

A la luz de lo anterior, se quiere proponer una serie de cuestiones básicas para mejorar la renta y contribuir a una mejora en las expectativas de esta comundiad eminentemente rural:

- El excesivo individualismo le priva de conseguir un buena posición negociadora a la hora de comercializar los productos: se aconseja el asociacionismo y la formación de cooperativas que le permitan esa fortaleza necesaria para colocar los productos en el mercado.
- Castilla y León tiene grandes retos por lograr dentro del sector primario, y según lo analizado, para mejorar su RA debe incrementar sus producciones, consiguiendo así mayor atractivo para este sector.
- La mejora de las producciones pasa sin duda por la modernización de los procesos productivos de transformación y comercialización. La incorporación de tecnologías y procesos novedosos en los sectores agrícola y agroindustrial, para lograr nuevos mercados a los productos tradicionales y conseguir una integración en los mercados exteriores.
- Mejorar pues la competitividad del sector primario y aumentar la productividad de las explotaciones, permitirá una renta digna para mejorar la calidad de vida del agricultor y ganadero. Para ello, con ese fin es primordial la ejecución de infraestructuras de regadíos para conseguir que un 20% de las tierras de cultivo sean de riego. Por otro lado, es también necesaria una concentración parcelaria, es decir, la reorganización de la propiedad sobre todo en aquellas que pudieran estar ligadas al riego.
- Por último, el relevo generacional es clave para asegurar la creación de empleo en el medio rural y minimizar la pérdida natural que, debido a la mejora de los factores de producción, ha ocurrido en Europa, en España, y como no podría ser de otra forma, en Castilla y León. En este sentido, la Política Agraria Comunitaria debe reorientarse en un intento de incluir el protagonismo joven, que permita que los jóvenes valoren como alternativa económica viable la actividad agraria. El mayor interés por nuestras zonas rurales traerá consigo una mejora de la gestión del patrimonio rural, de los hábitats seminaturales y del medio ambiente, además de impulsar el desarrollo de otras actividades económicas (culturales, de ocio, turísticas, etc.) que colaboren al mantenimiento de su tejido social y, en definitiva, el mantenimiento del mundo rural que hoy por hoy podría ir camino de la desaparición.

## 7. BIBLIOGRAFIA:

- [1] ASAJA (2010). *Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores*. Accesible a través de [www.asaja.com](http://www.asaja.com)
- [2] CEAS (2010). *La Renta Agraria en Castilla y León 2010*. Servicio de Estadística, Estudios y Planificación Agraria. Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Castilla y León.
- [3] Comisión Europea (2012). *La Política Agrícola Común cumple 50 años. ¿Qué ha supuesto para España?* Accesible a través de [http://ec.europa.eu/spain/actualidad-y-prensa/noticias/agricultura/cincuenta-anhos-pac\\_es.htm](http://ec.europa.eu/spain/actualidad-y-prensa/noticias/agricultura/cincuenta-anhos-pac_es.htm).
- [4] EUROSTAT (2014). *Agricultural Statistics*. Accesible a través de <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/agriculture/introduction>.
- [5] FAO (2013). *FAO Statistical Yearbooks - World food and agriculture*. Accesible a través de <http://www.fao.org/economic/ess/ess-publications/ess-yearbook/en/#.U7PDgbHO3IY>
- [6] Hair, J.F, Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R. E. (2014), *Multivariate Data Analysis*. Essex: Pearson Education.
- [7] INE (2013). *Contabilidad Regional de España, Base 2008, INE*. Accesible a través de <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft35%2Fp010&file=inebase&>.
- [8] Junta de Castilla y León (2011). *Estadísticas Generales 2011*. Accesible a través de <http://www.jcyl.es/web/jcyl/AgriculturaGanaderia/es/Plantilla100/1284238651189/>.
- [9] MAGRAMA (2012). *Anuario de Estadística 2012*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- [10] MAGRAMA (2012). *Informe Anual de Indicadores: Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 2012*. Accesible a través de <http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/default.aspx>.
- [11] MAGRAMA (2013). *Avance Anuario de Estadística 2013*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- [12] MAGRAMA (2013). *Informe Anual de Indicadores: Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 2013*. Accesible a través de <http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/default.aspx>.
- [13] MAGRAMA (2014). *Fondo Español de Garantía Agraria*. Accesible a través de [www.fega.es](http://www.fega.es).
- [14] MARM (2011). Evolución de la Renta Agraria 1993-2009. *Análisis y Prospectiva - Serie AgrInfo n°20*. Subdirección General de Análisis, Prospectiva y Coordinación,

Subsecretaría. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino." NIPO: 770-11-004-3.

[15] Pérez González, M.R., Asensio García, C, Jiménez Teodosio, E, Delgado Castañeda, J.C. (2010). *Informe sobre el Sector Cerealista en Castilla y León*. Observatorio Industrial del Sector Agroalimentario de Castilla y León. CECALE. UGT. CCOO. Junta de Castilla y León.

## ANEXOS:

Tabla 1: Renta Agraria y Superficie Total Sembrada

	millones €	miles ha. Totales
<b>YEAR_</b>	<b>renta</b>	<b>superficie_total</b>
<b>1990</b>	1145,57	3072,16
<b>1991</b>	1043,30	3130,02
<b>1992</b>	884,22	3116,33
<b>1993</b>	1768,47	3005,18
<b>1994</b>	1800,72	2927,16
<b>1995</b>	1961,11	2965,53
<b>1996</b>	2424,74	2992,55
<b>1997</b>	2177,65	3016,32
<b>1998</b>	2265,30	2942,70
<b>1999</b>	2255,75	2976,08
<b>2000</b>	2810,28	2970,59
<b>2001</b>	2559,33	2719,44
<b>2002</b>	2603,66	2915,64
<b>2003</b>	2682,83	2828,06
<b>2004</b>	2830,56	2861,37
<b>2005</b>	2580,39	2878,06
<b>2006</b>	2838,65	2746,56
<b>2007</b>	3200,98	2783,60
<b>2008</b>	2945,68	2972,31
<b>2009</b>	2525,30	2710,93
<b>2010</b>	2499,52	2693,91
<b>2011</b>	2532,81	2790,84

Renta Agraria: Valores Corrientes a Precios Básicos

Fuente: Anuarios Estadísticos de Castilla y León

Tabla 2: Renta Agraria, Ocupados y Subvenciones Desacopladas

	millones € corrientes	miles ha. Totales	ocupados miles	millones € corrientes
<b>YEAR_</b>	<b>renta</b>	<b>superficie_total</b>	<b>ocupados</b>	<b>subvenciones_desacopladas</b>
1990	1145,57	3072,16	171,1	152,91
1991	1043,30	3130,02	150,9	189,36
1992	884,22	3116,33	138,8	300,49
1993	1768,47	3005,18	121,8	628,47
1994	1800,72	2927,16	113,5	798,67
1995	1961,11	2965,53	112,0	766,11
1996	2424,74	2992,55	108,1	827,92
1997	2177,65	3016,32	107,0	768,50
1998	2265,30	2942,70	99,8	785,18
1999	2255,75	2976,08	93,7	797,30
2000	2810,28	2970,59	88,7	781,32
2001	2559,33	2719,44	90,8	770,50
2002	2603,66	2915,64	86,5	787,93
2003	2682,83	2828,06	85,8	802,10
2004	2830,56	2861,37	79,1	827,77
2005	2580,39	2878,06	86,5	854,26
2006	2838,65	2746,56	84,7	908,23
2007	3200,98	2783,60	79,7	959,54
2008	2945,68	2972,31	78,4	907,76
2009	2525,30	2710,93	64,3	887,54
2010	2499,52	2693,91	64,9	1016,38
2011	2532,81	2790,84	65,1	981,67

Renta Agraria: Valores Corrientes a Precios Básicos

Fuente: Anuarios Estadísticos. Junta Castilla y León

Datos ocupados: Fuente INE "Encuesta de Población Activa"

Superficie Total: Fuente Anuarios Estadísticos. Junta de Castilla y León

Subvenciones Desacopladas: Fuente Anuarios Estadísticos. JC y L

Tabla 3: Renta Agraria, Ocupados, Cereales y Subvenciones Desacopladas

	millones €/ corrientes	ocupados miles	miles ha.	millones €/ corrientes
<b>YEAR_</b>	<b>renta</b>	<b>ocupados</b>	<b>s_CEREALES</b>	<b>subvenciones_desacopladas</b>
1990	1145,57	171,1	2442	152,91
1991	1043,30	150,9	2508	189,36
1992	884,22	138,8	2324	300,49
1993	1768,47	121,8	2075	628,47
1994	1800,72	113,5	2113	798,67
1995	1961,11	112,0	2305	766,11
1996	2424,74	108,1	2294	827,92
1997	2177,65	107,0	2383	768,50
1998	2265,30	99,8	2281	785,18
1999	2255,75	93,7	2331	797,30
2000	2810,28	88,7	2372	781,32
2001	2559,33	90,8	2113	770,50
2002	2603,66	86,5	2339	787,93
2003	2682,83	85,8	2190	802,10
2004	2830,56	79,1	2224	827,77
2005	2580,39	86,5	2291	854,26
2006	2838,65	84,7	2130	908,23
2007	3200,98	79,7	2122	959,54
2008	2945,68	78,4	2367	907,76
2009	2525,30	64,3	1967	887,54
2010	2499,52	64,9	1981	1016,38
2011	2532,81	65,1	2000	981,67

Fuente Renta Agraria: Anuarios Estadísticos. Junta de Castilla y León.

Fuente Ocupados: INE "Encuesta de Población Activa"

Fuente Superficie Cereal: Anuarios Estadísticos. Junta de Castilla y León.

Fuente Subvenciones Desacopladas: Anuarios Estadísticos. Junta de Castilla y León.

Tabla 4: Renta Agraria, Ocupados y Cereales

	millones €/corrientes	ocupados miles	miles ha.
<b>YEAR_</b>	<b>renta</b>	<b>ocupados</b>	<b>s_CEREALES</b>
1990	1145,57	171,1	2442
1991	1043,30	150,9	2508
1992	884,22	138,8	2324
1993	1768,47	121,8	2075
1994	1800,72	113,5	2113
1995	1961,11	112,0	2305
1996	2424,74	108,1	2294
1997	2177,65	107,0	2383
1998	2265,30	99,8	2281
1999	2255,75	93,7	2331
2000	2810,28	88,7	2372
2001	2559,33	90,8	2113
2002	2603,66	86,5	2339
2003	2682,83	85,8	2190
2004	2830,56	79,1	2224
2005	2580,39	86,5	2291
2006	2838,65	84,7	2130
2007	3200,98	79,7	2122
2008	2945,68	78,4	2367
2009	2525,30	64,3	1967
2010	2499,52	64,9	1981
2011	2532,81	65,1	2000

Fuente Renta Agraria: Anuarios Estadísticos. Junta de Castilla y León.

Fuente Ocupados: INE "Encuesta de Población Activa"

Fuente Superficie Cereal: Anuarios Estadísticos. Junta de Castilla y León.



Tabla 5: Renta Agraria y Producciones de Cereales

	millones €/corrientes	miles Tm.	miles Tm.	miles Tm.	miles Tm.	miles Tm.	miles Tm.
<b>YEAR_</b>	<b>renta</b>	<b>pro_trigo</b>	<b>pro_cebada</b>	<b>pro_avena</b>	<b>pro_centeno</b>	<b>pro_maiz</b>	<b>pro_triticale</b>
<b>1990</b>	1145,57	1613,138	3901,026	140,889	162,356	256,495	1,06
<b>1991</b>	1043,30	1493,903	3206,601	86,626	138,147	400,18	0,88
<b>1992</b>	884,22	1058,207	1485,062	47,857	138,155	417,876	0,172
<b>1993</b>	1768,47	2329,131	4992,136	158,648	248,877	358,783	0,601
<b>1994</b>	1800,72	1566,145	3660,156	124,419	138,589	485,598	0,298
<b>1995</b>	1961,11	1339,876	2595,614	80,382	107,477	602,282	0,552
<b>1996</b>	2424,74	1996,153	4661,842	155,514	215,508	767,825	0,351
<b>1997</b>	2177,65	1653,587	3789,818	138,03	156,266	875,534	0,323
<b>1998</b>	2265,30	1718,198	4810,531	217,903	159,028	1062,391	0,048
<b>1999</b>	2255,75	2569,239	4014,4	214,402	174,801	1022,318	0,631
<b>2000</b>	2810,28	2519,688	5461,083	220,905	166,757	1104,52	1,426
<b>2001</b>	2559,33	1274,923	2129,326	157,164	66,999	1320,227	1,563
<b>2002</b>	2603,66	2186,814	3083,857	268,262	122,11	1159,826	1,908
<b>2003</b>	2682,83	1948,831	3462,223	275,434	125,491	1196,322	2,399
<b>2004</b>	2830,56	2237,871	4251,285	283,024	118,998	1291,411	4,351
<b>2005</b>	2580,39	1485,864	2264,97	227,731	101,978	1102,689	1,718
<b>2006</b>	2838,65	1546,381	3170,081	236,963	109,58	1017,909	3,343
<b>2007</b>	3200,98	2463,764	4891,531	405,018	172,949	1007,073	6,444
<b>2008</b>	2945,68	2975,362	5703,429	448,11	217,653	1042,223	7,12
<b>2009</b>	2525,30	1358,178	2281,93	197,88	116,277	1008,903	4,681
<b>2010</b>	2499,52	2524,83	3027,493	291,454	183,58	1002,36	11,232
<b>2011</b>	2532,81	2980,933	3121,193	287,603	269,279	1122,501	19,787

Fuente Renta Agraria: Anuarios Estadísticos. Junta de Castilla y León.

Fuente Producción Cereales: Anuarios Estadísticos. Junta de Castilla y León.

Tabla 6: Renta Agraria, N° Tractores y Cosechadoras y Maquinaria Total

	millones €/corrientes	número tractores	número cosechadoras	maquinaria total
<b>YEAR_</b>	<b>Renta</b>	<b>n_tractores</b>	<b>n_cosechadoras</b>	<b>n_maquinaria</b>
<b>1990</b>	1145,57	120991	11424	144353
<b>1991</b>	1043,30	120901	11619	143904
<b>1992</b>	884,22	121291	11676	143425
<b>1993</b>	1768,47	122152	11713	144486
<b>1994</b>	1800,72	123718	11837	146086
<b>1995</b>	1961,11	125646	11927	148011
<b>1996</b>	2424,74	128067	11992	150476
<b>1997</b>	2177,65	130123	12088	152643
<b>1998</b>	2265,30	132724	12331	155501
<b>1999</b>	2255,75	135267	13267	158953
<b>2000</b>	2810,28	137126	13491	160964
<b>2001</b>	2559,33	138850	12896	162036
<b>2002</b>	2603,66	140325	13779	164233
<b>2003</b>	2682,83	141955	13932	165958
<b>2004</b>	2830,56	143510	14072	167604
<b>2005</b>	2580,39	144550	14098	168894
<b>2006</b>	2838,65	145587	14188	170008
<b>2007</b>	3200,98	146040	14307	170544
<b>2008</b>	2945,68	148148	14447	173395
<b>2009</b>	2525,30	148827	14457	174202
<b>2010</b>	2499,52	149558	14594	175190
<b>2011</b>	2532,81	150796	14769	176802

Renta Agraria: Valores Corrientes a Precios Básicos,

Fuente: Anuarios Estadísticos de Castilla y León.

Maquinaria: Servicio de Sanidad y Ordenación Agrícola. Consejería de Agricultura y Ganadería. Castilla y León.

Tabla 7: Superficies productos COP

	miles ha.	miles ha.	miles ha.	miles ha.	miles ha.	miles ha.	miles ha.	miles ha.
YEAR_	s_ CEREALES	s_ cul_indus	s_ LEGUMINOSAS	s_ c_forrajeros	s_ HORTALIZAS	s_ FRUTALES	s_ VIÑEDO	s_ OLIVAR
1990	2442	234,38	74,38	167,97	21,73	8,79	71,22	10,71
1991	2508	246,16	67,68	164,02	19,53	9,38	69,64	10,04
1992	2324	438,95	51,31	154,64	19,98	9,10	71,13	10,04
1993	2075	595,79	40,47	163,39	19,06	8,80	69,97	9,68
1994	2113	464,62	73,61	145,50	18,42	8,74	70,20	9,65
1995	2305	310,16	81,32	134,44	19,21	8,07	70,27	9,58
1996	2294	354,64	80,68	129,48	18,04	7,65	70,19	9,24
1997	2383	300,75	73,80	128,65	16,98	7,48	70,17	9,02
1998	2281	344,65	60,96	126,70	16,47	7,43	69,70	9,01
1999	2331	306,09	74,79	134,12	16,37	7,44	69,64	8,99
2000	2372	237,03	85,30	151,11	15,27	7,33	69,48	7,09
2001	2113	289,68	86,93	104,66	15,02	6,78	69,50	7,23
2002	2339	243,11	114,92	92,22	14,91	6,72	70,64	7,65
2003	2190	286,59	130,35	104,52	13,86	6,78	66,91	7,05
2004	2224	254,73	155,18	109,23	12,13	6,41	70,75	7,07
2005	2291	195,25	153,83	118,43	11,80	6,23	72,86	7,07
2006	2130	225,14	142,34	130,67	12,88	5,86	71,75	7,15
2007	2122	232,53	135,78	169,99	15,36	6,15	72,11	7,54
2008	2367	249,75	86,23	148,77	13,48	6,69	71,23	7,91
2009	1967	314,47	146,98	157,27	15,33	6,13	72,70	7,82
2010	1981	244,22	137,50	208,50	13,30	6,22	73,07	8,05
2011	2000	309,54	139,84	215,91	13,68	6,66	73,91	8,07

Fuente Superficies COP: Anuarios Estadísticos. Junta de Castilla y León