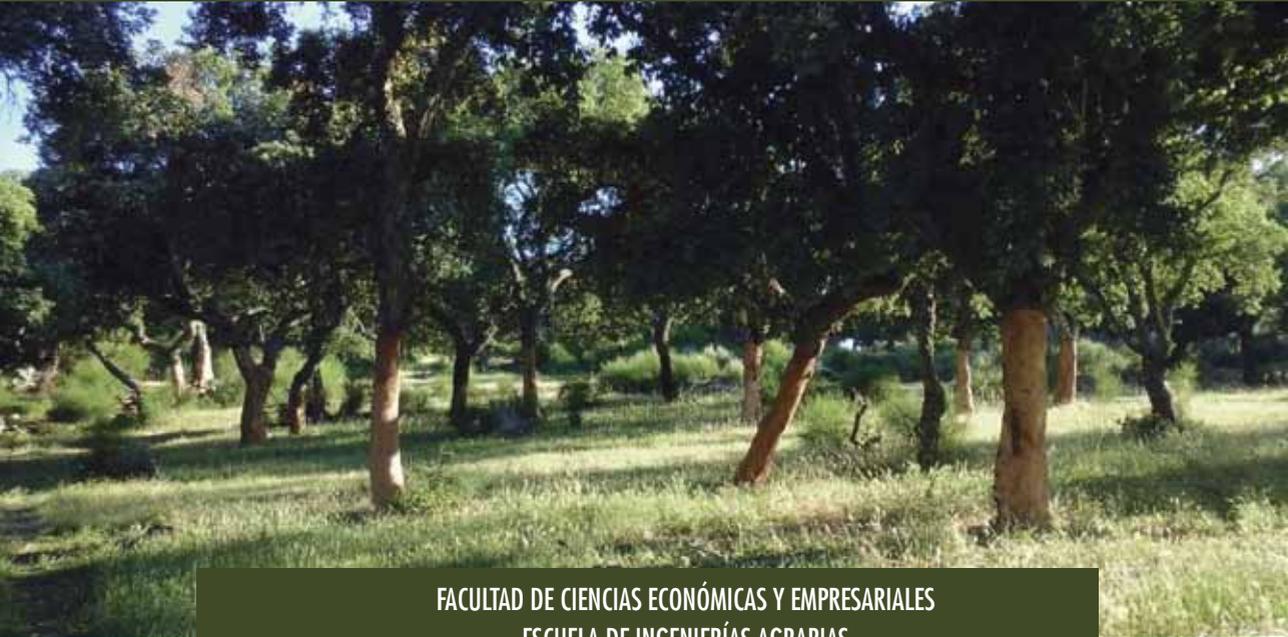


INFORME

*La agricultura y
la ganadería extremeñas*
2016



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

|FUNDACIÓN CB

INFORME

*La agricultura y
la ganadería extremeñas*
2016

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

|FUNDACIÓN**CB**

Edita: Fundación CB

Depósito Legal: BA - 561 - 2017

I.S.B.N.:

Diseño portada y maquetación: Línea4 Comunicación

Printed in Spain: Impreso en España

Imprime: Efezeta Artes Gráficas S.L.

PRESENTACIÓN

Presentamos la trigésimo primera edición del tradicional informe anual sobre “La Agricultura y la Ganadería Extremeñas”, correspondiente en este caso a 2016 que como todos los años informa en los primeros capítulos de las macromagnitudes más relevantes de la economía en general y del sector agrario de Extremadura.

El conjunto de la economía extremeña creció en términos reales en 2016 un 2%, medido por su PIB, apenas unas décimas por debajo del crecimiento del año anterior, pero bastante inferior a la media nacional del 3,2%. El sector agrario tuvo un crecimiento negativo también en términos reales del -1,6%, compensado con valores positivos en el resto de los sectores productivos.

En cuanto al comportamiento y circunstancias del sector agrario, hay que señalar un año agrícola 2015-2016 de muy escasa pluviometría en invierno y algo más abundante en primavera, con temperaturas muy cálidas en primavera y verano. Las producciones vegetales sufrieron un ligero descenso en valoración del 0,58% especialmente en cereales, frutas y aceituna de almazara e incrementos en uva de vinificación y vino y mosto. En las producciones ganaderas la producción final desciende levemente en todas las especies a causa de los precios, salvo en el porcino, que aumenta en producción bruta y precios (10,68%). Los consumos intermedios (gastos fuera del sector) crecieron un 1,41% respecto a 2015, aumentando todas las partidas de los insumos agrarios, registrándose tan solo una reducción en energía y lubricantes (-10,12%) y semillas y plantas (-0,83%). Como las subvenciones imputadas a las cuentas de 2016 descendieron levemente, resulta que el VAB del sector agrario en valores corrientes a precios básicos desciende el 1,49%. Mientras que la renta agraria, estimada en 1.513,404 millones de euros a precios corrientes, desciende un 2,64% respecto al año anterior.

El libro contiene en el resto de capítulos una serie de estudios relativos a distintos sectores productivos de la agricultura extremeña (olivar, frutos secos, corcho, etc.), así como trabajos experimentales relacionados con la biotecnología aplicada a la agroindustria, el secado del pimentón de La Vera y una encuesta sobre la actividad innovadora en la industria extremeña. Otros temas tratados se refieren a la demanda de biomasa, la influencia de la PAC en las áreas rurales y un capítulo más de la “historia de las plantas”, en este caso el centeno; continuando una serie iniciada en años anteriores con la patata y el pimiento.

El libro finaliza con una serie de anexos estadísticos que completan toda la información posible sobre el año 2016.

Recordemos también que la publicación puede consultarse en la página web de la Escuela de Ingenierías Agrarias de Badajoz (<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia>).

Es obligado, por último, agradecer la colaboración tanto de los autores como de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura, así como recordar que se respeta la libertad de expresión de los autores, cuyas opiniones sobre los temas tratados son de su exclusiva responsabilidad.

ÍNDICE

I. RASGOS GENERALES DE LA ECONOMÍA EXTREMEÑA

1. La economía extremeña.....15
2. Las macromagnitudes agrarias.....41
3. Análisis y evolución de los fondos de Inversión en Extremadura63
4. La necesaria reforma del Fondo de Compensación Interterritorial.....79

II. SECTOR AGROALIMENTARIO EXTREMEÑO

5. Olivicultura de regadío en Extremadura: del olivar tradicional al superintensivo ...91
6. El sector de frutos secos (I).....107
7. Influencia del proceso de secado del pimiento en las características del Pimentón de La Vera153
8. Propuestas tecnológicas para una gestión eficiente en agricultura de regadío167
9. El descorche del alcornoque con nuevas tecnologías.....183
10. Actividad innovadora en la agroindustria extremeña.....205
11. La biotecnología como herramienta de desarrollo del sector agroalimentario de Extremadura.....223

III. OTROS

12. Demanda de biomasa en Extremadura239
13. La PAC y la transformación de los territorios rurales249
14. Historias de plantas (III): La historia del centeno.....263

IV. ANEXOS

- Anexo 1: Caracterización agroclimática.....283
- Anexo 2: Cotizaciones medias de las mesas de precios de la Lonja Agropecuaria de Extremadura.....307
- Anexo 3: Información estadística agraria
- 3.1. Superficies agrícolas y producciones vegetales321
 - 3.2. Censos ganaderos.....327
 - 3.3. Los medios de producción.....333
 - 3.4. Las ayudas de la PAC. Pagos realizados con cargo a FEAGA y FEADER.....337
- Anexo 4: Información económica
- 4.1. Mercado de trabajo.....345
 - 4.2. Sistema financiero.....351
 - 4.3. Comercio exterior.....357

EQUIPO REALIZADOR

Coordinación y Dirección

- Coletto Martínez, José Miguel. Ingeniero Agrónomo. Dr. en Ciencias Empresariales. Catedrático de Universidad. Escuela de Ingenierías Agrarias. UEx.
- González Blanco, Raquel. Dra. en Ciencias Económicas y Empresariales. Titular de Universidad. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UEx.
- Muslera Pardo, Enrique de. Ingeniero Agrónomo. Presidente de la IGP Ternera de Extremadura. Presidente de la Asociación Extremeña de Ganaderos del Reino.
- Pulido García, Francisco. Dr. Ingeniero Agrónomo. Catedrático de Universidad. Escuela de Ingenierías Agrarias. UEx.

Autores

- Antón Gamero, M^a Luisa. Lda. en Ciencias Económicas y Empresariales. Servicio de Registro de Explotaciones y Organismo Pagador. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura.
- Aranda Medina, Emilio. Dr. en Veterinaria. Titular de Universidad. Escuela de Ingenierías Agrarias. UEx.
- Bartolomé García, Teresa de Jesús. Dra. Ingeniero Agrónomo. Titular de Universidad. Escuela de Ingenierías Agrarias. UEx.
- Campillo Torres, Carlos. Dr. Ingeniero Agrónomo. Instituto de Investigaciones Agrarias “La Orden-Valdesequera” (CICYTEX). Consejería de Economía e Infraestructuras. Junta de Extremadura.
- Casquete Palencia, Rocío. Dra. Ingeniero Agrónomo. Instituto Universitario de Investigación en Recursos Agrarios (INURA). UEx.
- Cepeda Sánchez, Nieves. Ingeniero Agrónomo. Sociedad de Gestión Pública de Extremadura, SAU.
- Coletto Martínez, José Miguel. Ingeniero Agrónomo. Dr. en Ciencias Empresariales. Catedrático de Universidad. Escuela de Ingenierías Agrarias. UEx.
- Corchuelo Martínez-Azúa, Beatriz. Dra. en Ciencias Económicas y Empresariales. Titular de Universidad. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UEx.
- Delgado Adámez, Jonathan. Dr. en Ciencias Biológicas. Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura (CICYTEX). Consejería de Economía e Infraestructuras. Junta de Extremadura.
- Encinas Martín, David. Ingeniero Industrial. Agencia Extremeña de la Energía.

- Flores Hernández, Raúl. Departamento de Información de Precios. Lonja Agropecuaria de Extremadura.
- Fortes Gallego, Rafael. Dr. Ingeniero Agrónomo. Director Técnico de la empresa AGRODRONE SL.
- Garzón Simón, Consuelo. Ingeniero Agrónomo. Servicio de Planificación y Coordinación. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura.
- Gómez-Aguado Gutiérrez, Mercedes. Ingeniero Agrónomo. Profesora de la Escuela de Ingenierías Agrarias. UEx.
- González Blanco, Raquel. Dra. en Ciencias Económicas y Empresariales. Titular de Universidad. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UEx.
- Hernández León, Alejandro. Dr. en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Titular de Universidad. Escuela de Ingenierías Agrarias. UEx.
- Lara Carrasco, Encarnación. Ingeniero Técnico Agrícola. Instituto de Investigaciones Agrarias “La Orden-Valdesequera” (CICYTEX). Consejería de Economía e Infraestructuras. Junta de Extremadura.
- Leco Berrocal, Felipe. Dr. en Geografía. Titular de Universidad. Facultad de Filosofía y Letras. UEx.
- Martín González, Alberto. Dr. en Veterinaria. Titular de Universidad. Escuela de Ingenierías Agrarias. UEx.
- Martín Vertedor, Daniel. Dr. en Ciencias Biológicas. Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura (CICYTEX). Consejería de Economía e Infraestructuras. Junta de Extremadura.
- Martínez Alcón, Luis. Ldo. en Ciencias Políticas. Secretaría General de Economía y Comercio. Consejería de Economía e Infraestructuras. Junta de Extremadura.
- Martínez Cano, Manuel. Dr. Ingeniero Agrónomo. Profesor de la Escuela de Ingenierías Agrarias. UEx.
- Millán Arias, Sandra. Ingeniero Agrónomo. Instituto de Investigaciones Agrarias “La Orden-Valdesequera” (CICYTEX). Consejería de Economía e Infraestructuras. Junta de Extremadura.
- Miralles Quirós, José Luis. Dr. en Ciencias Económicas y Empresariales. Profesor de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UEx.
- Miralles Quirós, María del Mar. Dra. en Ciencias Económicas y Empresariales. Profesora de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UEx.

- Pedraja Chaparro, Francisco. Dr. en Ciencias Económicas y Empresariales. Catedrático de Universidad. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UEx. Coordinador de la Comisión de Expertos para el Estudio de la Financiación Autónoma de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Pérez Díaz, Antonio. Dr. en Geografía. Titular de Universidad. Facultad de Filosofía y Letras. UEx.
- Pérez Nevado, Francisco. Dr. en Ciencias Biológicas. Titular de Universidad. Escuela de Ingenierías Agrarias. UEx.
- Pérez Rodríguez, Juan Manuel. Ingeniero Agrónomo. Instituto de Investigaciones Agrarias “La Orden-Valdesequera” (CICYTEX). Consejería de Economía e Infraestructuras. Junta de Extremadura.
- Picón Toro, Joaquín. Ingeniero Agrónomo. Jefe de Sección de Estadísticas Agrarias. Servicio de Planificación y Coordinación. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura.
- Prieto Losada, M^a de Henar. Dra. Ingeniero Agrónomo. Instituto de Investigaciones Agrarias “La Orden-Valdesequera” (CICYTEX). Consejería de Economía e Infraestructuras. Junta de Extremadura.
- Prudencio Alonso, Claudio. Ldo. en Ciencias Económicas. Profesor de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UEx.
- Rodríguez Bernabé, José Antonio. Ingeniero Agrónomo. Titular de Escuela Universitaria. Escuela de Ingenierías Agrarias. UEx.
- Sánchez Cordero, María del Carmen. Ingeniero Técnico Agrícola. Servicio de Planificación y Coordinación. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura.
- Santiago Beltrán, Ramón. Dr. Ingeniero de Montes. Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal. (CICYTEX). Consejería de Economía e Infraestructuras. Junta de Extremadura.
- Segador Vegas, Cosme. Ingeniero Industrial. Director Agencia Extremeña de la Energía.
- Simón Lucas, Pedro. Servicio de Planificación y Coordinación. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura.
- Velázquez Otero, Rocío. Dra. Ingeniero Agrónomo. Profesora de la Escuela de Ingenierías Agrarias. UEx.

2016

1

*Rasgos generales
de la economía extremeña*

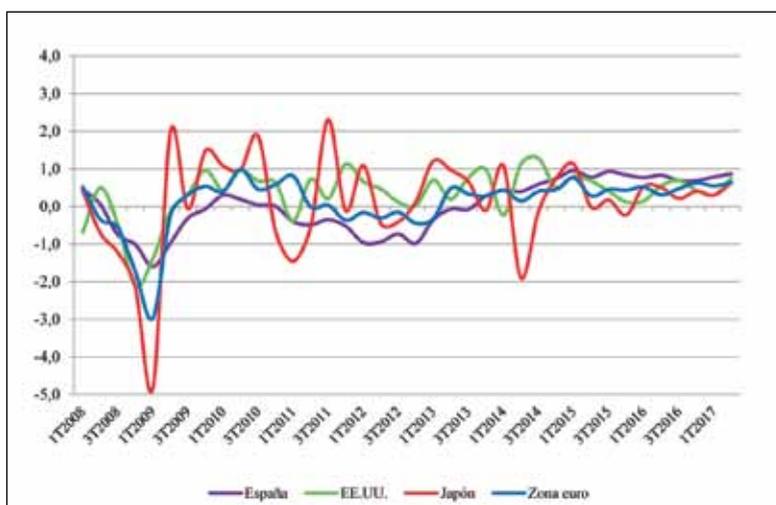
1. LA ECONOMÍA EXTREMEÑA

Raquel González Blanco
Luis Martínez Alcón

1. LA ECONOMÍA INTERNACIONAL

Según las últimas estimaciones del FMI (julio de 2017), la economía mundial creció un 3,2% en 2016, dos décimas menos que en el año anterior. Esta leve desaceleración de la actividad económica fue resultado de la moderación del ritmo de crecimiento de las economías avanzadas, hasta el 1,7%, consecuencia principalmente de la ralentización del avance de Estados Unidos. Por otra parte, el crecimiento de las economías emergentes y en desarrollo volvió a ser del 4,3%.

GRÁFICO 1: Evolución del PIB de las principales áreas desarrolladas. Variación intertrimestral a precios constantes



Fuente: Elaboración propia con datos del INE y del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

La marcha de la economía estuvo respaldada por las *condiciones de financiación* todavía favorables. En efecto, los bancos centrales de las principales economías avanzadas, como el Banco de Inglaterra, el Banco de Japón o el Banco Central Europeo, continuaron aplicando políticas monetarias expansivas. Pero al mismo tiempo, la economía estuvo marcada por un

entorno de elevada incertidumbre política y tensiones geopolíticas, destacando los resultados de dos importantes acontecimientos, en ambos casos inesperados, como fueron el triunfo del sí en el referéndum sobre la salida del Reino Unido de la Unión Europea (conocida como “brexit”) y la victoria del candidato republicano Donald Trump en las elecciones presidenciales del mes de noviembre en los Estados Unidos.

El *comercio* mundial anotó un débil crecimiento, las importaciones aumentaron un 1,7%. Además, el crecimiento del proteccionismo por parte de algunas economías avanzadas, destacando el sesgo proteccionista de Estados Unidos cuyo ejemplo más visible fue el abandono del Acuerdo Transpacífico de Cooperación Económica, pueden lastrar el comercio y a los mercados financieros internacionales.

La *inflación*, que se mantuvo relativamente baja, fue repuntando a lo largo del ejercicio en las economías avanzadas hasta el 0,7% en promedio, frente al 0,3% de 2015, influida por cierta recuperación moderada de los precios del petróleo desde el mínimo de 35\$ por barril de enero hasta los 55\$ por barril a finales de diciembre.

Veamos con un mayor detalle el comportamiento de las principales economías.

Estados Unidos

La producción estadounidense perdió ímpetu en 2016 y se estima un crecimiento del 1.6%, un punto menos que en el año anterior.

El crecimiento se apoyó fundamentalmente en el avance del consumo privado gracias a las favorables condiciones de financiación, al dinamismo del mercado laboral y la expansión de los salarios. Sin embargo, la debilidad del consumo público y de la inversión empresarial empujó a la baja la tasa global de crecimiento.

La tasa de paro se redujo hasta el 4,9%, cuatro décimas inferior a la del año anterior.

En este panorama, en diciembre la Reserva Federal elevó los tipos de interés de los fondos federales en 25 puntos básicos, situándolos en el rango del 0,5-0,75%, y continuando así el ajuste gradual de la orientación de su política monetaria iniciada el año anterior.

China

La actividad económica china continuó desacelerándose, aunque se mantuvo elevada, hasta el 6,7%. Según el FMI, la economía del gigante asiático mantendrá el ritmo de crecimiento en 2017. Las medidas de estímulo implementadas están consiguiendo mantener el avance de la actividad y, simultáneamente, continuar con el cambio del modelo económico, consistente en disminuir la elevada dependencia de la inversión pública y del comercio exterior y elevar el peso del sector servicios y del consumo interno.

Para ello, las autoridades continuaron implementando medidas de expansión de la demanda, reformas estructurales que están consiguiendo avanzar a la apertura financiera y en la liberalización de los tipos de interés.

América Latina

La zona registró una contracción del PIB del 1% en 2016, debido fundamentalmente al fuerte descenso de la actividad en Brasil (-3.6), la mayor economía de la región. El nuevo gobierno surgido en mayo en medio de una grave crisis fiscal e institucional está impulsando un

ajuste más lento de lo esperado, aunque el FMI estima que la actividad brasileña vuelva a tasas de crecimiento positiva para 2017 y 2018.

El comportamiento de la actividad fue, en general, bastante heterogéneo por países. Así, los avances del PIB de Perú (3,9%), México (2,3%) y Chile (1,6%) contrarrestaron el intenso retroceso de Venezuela (-18%) y en menor medida del ya citado de Brasil y de Argentina (-2,3%).

**CUADRO 1: Crecimiento del Producto Interior Bruto por regiones y países
(% de variación respecto al año anterior)**

	2015	2016	2017 (1)
PIB mundial	3.1	3.1	3.5
Economías avanzadas	1.9	1.7	2.0
EEUU	2.4	1.6	2.3
Zona euro	1.7	1.7	1.7
Alemania	1.5	1.8	1.6
Francia	1.3	1.2	1.4
Italia	0.8	0.9	0.8
España	3.2	3.2	2.6
Japón	0.5	1.0	1.2
Reino Unido	2.2	1.8	2.0
Canadá	1.1	1.4	1.9
Economías emergentes y en desarrollo	4.0	4.1	4.5
CEI	-2.8	0.3	1.7
Rusia	-3.7	-0.2	1.4
Economías emergentes y en desarrollo Asia	6.6	6.4	6.4
China	6.9	6.7	6.6
India	7.6	6.8	7.2
Economías emergentes y en desarrollo América	3.6	3.0	3.0
América Latina y el Caribe	0.0	-1.0	1.1
Brasil	-3.8	-3.6	0.2
México	2.5	2.3	1.7
Oriente Medio y Norte de Africa	2.3	3.9	2.6
Africa Subsahariana	3.3	1.4	2.6

(1) Estimaciones. Fuente: Fondo Monetario Internacional, julio 2017.

Zona euro

En 2016, la economía de la zona continuó la senda de recuperación iniciada a comienzos de 2013, si bien, se moderó dos décimas con respecto al año anterior. Así el ritmo de crecimiento del PIB fue del 1,8%, impulsado por la demanda interna y frenada por la debilidad de la demanda exterior en un entorno mundial de mayor incertidumbre.

En efecto, la demanda interna se vio respaldada por el fortalecimiento del consumo privado animado por los bajos precios del petróleo, la mejora del mercado laboral y los bajos tipos de interés. También las medidas de política monetaria aplicadas por el BCE han contribuido a fortalecer la inversión empresarial. La inversión en construcción también mejoró, ya que partía de niveles muy bajos, al tiempo que los mercados de la vivienda de la zona se recuperaron de forma generalizada en todos los países de la zona euro.

Según el BCE, otro factor que ha venido contribuyendo a la sostenibilidad de la recuperación en curso se asienta en el hecho de que el crecimiento actual, impulsado por el consumo, no se debe a un aumento del endeudamiento de los hogares en contraste con el periodo anterior a la crisis. Todo lo contrario, el crecimiento del consumo de la zona ha ido unido a un descenso gradual del endeudamiento.

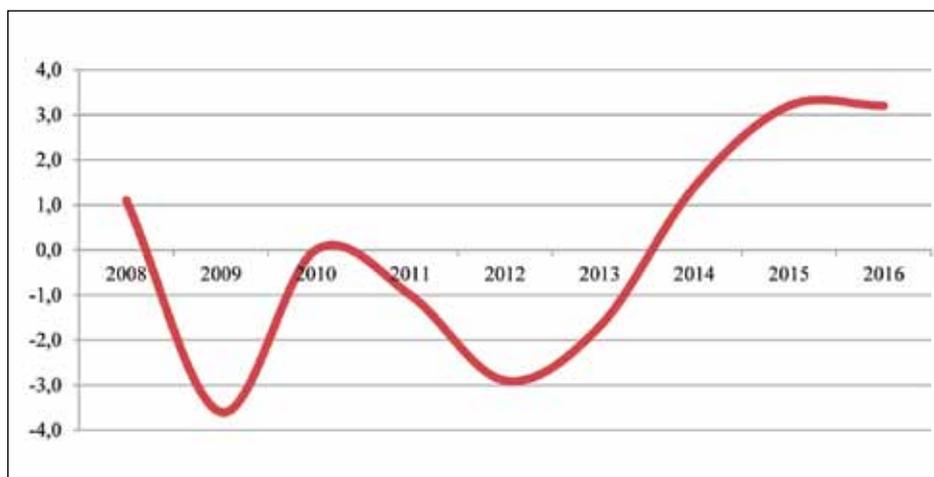
El mercado de trabajo continuó mejorando a lo largo del ejercicio, y la tasa de paro se situó en el 9,6% en diciembre, el nivel más bajo desde mediados de 2009.

Entre las principales economías, el PIB de Alemania aumentó un 1,8% (tres décimas más que en el año anterior), el de Francia un 1,2% y el de Italia un 0,9%. España volvió a ser el país que arrojó un mayor crecimiento entre las economías avanzadas, con un incremento del PIB del 3,2%

El FMI, en sus *previsiones* de julio de 2017, proyecta un crecimiento para 2017 similar al de 2016, un 1.7%. El panorama económico está expuesto a muchas incertidumbres, como la escalada de tensiones geopolíticas, la intensificación del terrorismo yihadista, los resultados de las elecciones presidenciales que se celebran a lo largo de 2017 en los principales países, de cuyos resultados dependerá el auge o freno de los populismos y el refuerzo de la Unión, las consecuencias del proceso negociador del *brexit*, y la subida de tipos de interés en Estados Unidos.

2. ECONOMÍA ESPAÑOLA

En 2016, la economía española prolongó y consolidó la senda expansiva que arrancó en la segunda mitad de 2013, con un crecimiento del PIB del 3,2%, el mismo que el año anterior. El crecimiento de la economía española prácticamente duplicó al de la zona euro y fue el mayor de las economías avanzadas. La tendencia se ha prolongado en la primera mitad de 2017.

GRÁFICO 2: España: evolución del PIB a precios constantes (tasa media anual)

Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Entre los factores que explican la actual fase expansiva destacan algunos de naturaleza transitoria como la política monetaria expansiva del BCE y los bajos precios del petróleo y otros, de carácter más permanente, como los efectos de las distintas reformas que han permitido mejorar la competitividad de precios y costes.

El crecimiento logrado en 2016 se considera más equilibrado que en ejercicios anteriores ya que ha sido debido a la contribución positiva tanto de la demanda interna como de la externa.

Se cumplió el objetivo de *déficit público*, que fue rebajado por las autoridades europeas, y se redujo hasta el 4,5% del PIB (6 décimas inferior al registrado en 2015) que se debió a la recuperación del crecimiento. Por su parte, el destacado crecimiento del PIB consiguió contrarrestar los efectos del todavía elevado déficit sobre el ratio de Deuda Pública sobre el PIB, registrando una ligera reducción, hasta el 99,4%.

Por subsectores, la Administración central situó su déficit en el 2,52% del PIB (el objetivo comprometido era del 2,2%), las Comunidades Autónomas en el 0,82% (1,74% en 2015) y las Corporaciones Locales anotaron un superávit por quinto año consecutivo, situándose en el 0,64% del PIB.

Analicemos a continuación la composición del crecimiento económico español desde la perspectiva del gasto y, posteriormente desde la perspectiva de la oferta de los sectores productivos.

2.1 La demanda

La demanda nacional volvió a ser el principal motor del crecimiento de la economía española, con una contribución de 2,8 puntos porcentuales al incremento del PIB. Sin embargo, esta aportación positiva se moderó con respecto a la del año anterior, aunque fue compensada

por la demanda exterior neta, que contribuyó positivamente, en 0,5 puntos porcentuales, al crecimiento.

LA DEMANDA NACIONAL

Por componentes de la demanda nacional (cuadro 2), destaca el dinamismo del consumo privado que intensificó su avance en 4 décimas hasta el 3,2%. En el primer trimestre de 2017 mantuvo una tasa de crecimiento acelerada.

El buen desempeño del consumo privado se vio apoyado por la mejora de la confianza de los consumidores, impulsada por la notable creación de empleo, la contención de los precios y las favorables condiciones de financiación.

Por el contrario, el gasto en consumo final de las Administraciones Públicas de desaceleró 1,2 puntos porcentuales registrando un modesto avance del 0,8% en consonancia con el proceso de consolidación fiscal llevado a cabo.

También la inversión productiva (formación bruta de capital fijo-FBCF-) continuó creciendo a una tasa significativa, del 3,1%, favorecida por las condiciones financieras, la mejora de las expectativas empresariales y el saneamiento de los balances de las empresas. No obstante, el ritmo de avance se desaceleró en 3 puntos con relación al ejercicio anterior. Todos los grandes componentes de la inversión moderaron su crecimiento, siendo más destacada la ralentización en el caso de los bienes de equipo, aunque todavía bastante elevada, del 5% frente al 8,8% de 2015.

LA DEMANDA EXTERNA

La demanda exterior neta contribuyó positivamente, en 0,5 puntos, al crecimiento del PIB en 2016 debido a un mayor crecimiento de las exportaciones que de las importaciones de bienes y servicios.

Según la Contabilidad Nacional, las exportaciones española de bienes y servicios crecieron un 4,4% interanual, cinco décimas menos que en el año anterior. Por su parte, las importaciones de bienes y servicios aumentaron un 3,3%. En ambas corrientes comerciales se observó una desaceleración del componente de bienes contrarrestando con la aceleración de las exportaciones e importaciones de servicios que crecieron un 7,5% y 10,7% respectivamente.

2.2 La actividad productiva

Por el lado de la oferta, el valor añadido de todos las ramas productivas mejoró en 2016 excepto la rúbrica de la industria, cuyo crecimiento se moderó con respecto al año anterior.

El sector agrario experimentó un avance del 3,4%, frente al retroceso de 2015; la industria se desaceleró hasta el 2,4% debido al comportamiento de las manufacturas. El valor de la producción de la construcción se aceleró hasta el 2,5% y los servicios también mostraron mayor dinamismo superando el nivel precio a la crisis. Dentro de este sector destacaron las ramas de actividades profesionales; también el comercio, transporte y hostelería registró un destacado avance del 4,4%. La Administración pública, sanidad y educación aceleró su ritmo de crecimiento.

CUADRO 2: Variación del Producto Interior Bruto y sus componentes. España
Tasas de variación interanual en %, índices de volúmen encadenados, referencia 2010

			2016				2017
	2015	2016	ITr	IITr	IIITr	IVTr	ITr
DEMANDA							
Gasto en consumo final	2,6	2,6	3,1	2,7	2,4	2,2	1,9
–Consumo hogares	2,8	3,2	3,6	3,4	3,0	3,0	2,5
–Consumo ISFLSH	3,6	3,2	3,9	2,5	2,9	3,5	1,6
–Consumo público	2,0	0,8	1,8	0,7	0,8	0,0	0,1
Formación bruta de capital fijo	6,0	3,1	4,3	3,4	2,6	2,2	3,8
–Bienes de equipo	8,8	5,0	7,4	5,7	4,2	2,6	4,9
–Construcción	4,9	1,9	2,3	1,8	1,6	1,9	3,0
–Activos fijos inmateriales	3,6	2,9	4,0	3,2	2,0	2,4	4,2
Exportaciones de bienes y serv.	4,9	4,4	3,8	6,5	2,9	4,4	8,4
–Exportaciones de bienes	4,4	3,0	2,2	6,0	1,0	3,0	8,4
–Exportaciones de servicios	6,0	7,5	7,6	7,5	7,2	7,8	8,3
Importaciones de bienes y serv.	5,6	3,3	4,5	5,4	1,0	2,3	6,4
–Importaciones de bienes	5,8	1,7	3,3	4,6	-1,5	0,4	6,2
–Importaciones de servicios	4,6	10,7	10,5	9,1	12,6	10,4	6,9
Aportaciones al crecimiento (1)							
– <i>Demanda nacional</i>	3,3	2,8	3,5	2,9	2,5	2,2	2,2
– <i>Demanda externa neta</i>	-0,1	0,5	-0,1	0,5	0,7	0,8	
PIB pm	3,2	3,2	3,4	3,4	3,2	3,0	3,0
OFERTA							
Agricultura	-2,9	3,4	5,0	2,7	3,1	2,9	4,0
Industria	5,5	2,4	2,7	2,8	1,7	2,2	2,8
–Manufacturera	7,0	3,1	4,4	3,8	2,4	2,0	2,7
Construcción	0,2	2,5	2,1	2,0	2,9	3,0	4,4
Servicios	2,6	3,4	3,4	3,6	3,4	3,1	2,8
–Comercio, transp., hostelería	4,6	4,4	4,5	4,8	4,3	4,2	3,9
–Información y comunicación	-7,5	-0,6	0,1	-1,7	-0,3	-0,6	-1,6
–Admón. Pca., sanidad, educación	1,7	2,5	2,5	2,8	2,5	2,1	1,8
Impuestos netos sobre prod.	6,7	4,2	4,8	4,3	4,2	3,6	3,9

(1) Aportación al crecimiento del PIB. **Fuente:** Contabilidad Nacional Trimestral de España, INE. Los datos están corregidos de efectos estacionales y de calendario.

3. ECONOMÍA DE EXTREMADURA

A lo largo del año 2016, la actividad productiva de la región, medida por el Producto Interior Bruto (PIB) creció un 2% en términos reales sobre el año anterior, apenas una décima por debajo del incremento obtenido en 2015 con respecto al año precedente, reafirmando así la senda virtuosa de crecimiento económico en que entró nuestra región a partir de 2014 (cuadro 4).

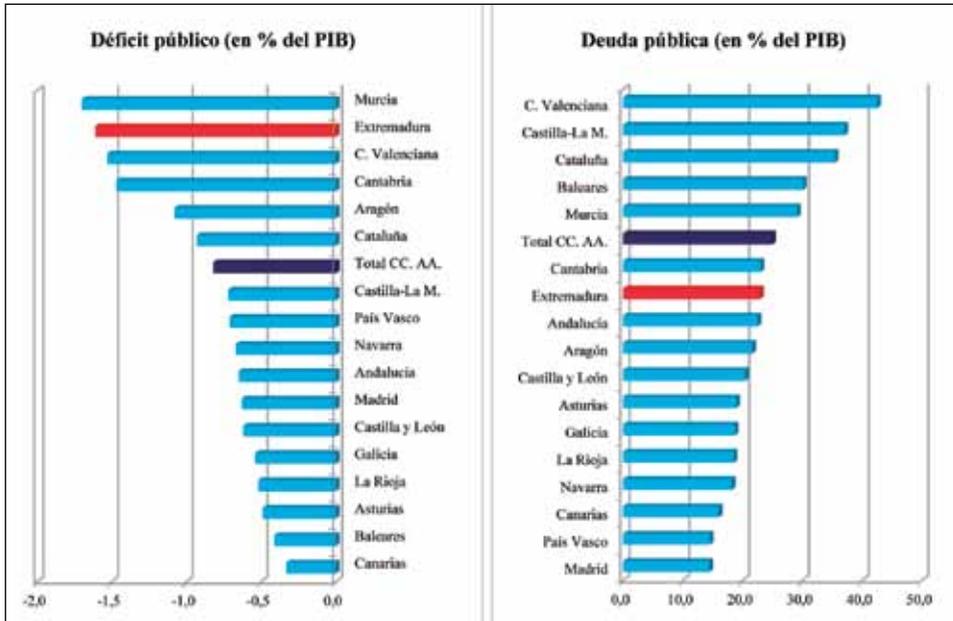
Sin embargo, a efectos comparados, cabe afirmar que todas las Comunidades Autónomas registraron tasas positivas de crecimiento económico en términos reales, quedando el incremento del PIB en Extremadura por debajo de la media nacional (+3,2%). De hecho, sólo el Principado de Asturias y la Comunidad Autónoma de La Rioja registraron crecimientos inferiores en su PIB regional (1,9% y 1,5%, respectivamente).

El principal motor de la consolidación del crecimiento durante 2016, ha sido el sector servicios, que marcó importantes crecimientos en todos sus subsectores, a excepción de las actividades financieras y de seguros. El *sector agrario* alcanzó resultados negativos en el valor de su P.I.B. (-1,6% sobre el año precedente), consecuencia de cosechas por lo general algo inferiores o muy en línea con las del año anterior. El *sector industrial* en su conjunto también obtuvo descensos en su producción real, sin perjuicio de resaltar el buen comportamiento del subsector de la industria manufacturera, que no vio descender su producción real con respecto al año anterior (crecimiento del 0,1%). Por su parte, el sector de la *construcción* marca de nuevo cifras positivas de crecimiento, mayores aún que las del año anterior (2,3% frente al 1,5%) y que podrían confirmar el repunte del sector, además del efecto estadístico, consecuencia de las bajas cifras a que había quedado reducido el sector tras la pasada crisis (cuadro 4).

El incremento del PIB también ha hecho que aumentase el PIB por habitante, que crece hasta los 16.369 euros en valores nominales, un crecimiento ligeramente superior al 3% (aunque el crecimiento medio nacional fue del 3,42%). De este modo, Extremadura continúa siendo la Comunidad Autónoma con un PIB per cápita más bajo, frente a otras regiones como la Comunidad de Madrid (32.723 euros), País Vasco (31.805 euros), Navarra (29.807 euros) o Cataluña (28.590 euros), cuyas cifras quedan muy cerca de duplicar los valores alcanzados en la región.

En cuanto al objetivo de *déficit* para el año 2016, recordaremos que quedó fijado en el 0,7% del PIB regional de manera igualitaria para todas las Comunidades Autónomas. El déficit final para el conjunto de las administraciones de las Comunidades Autónomas se acercó bastante al objetivo, aunque superándolo ligeramente (-0,82%). Sin embargo, nuestra región cerró el año 2016 con un déficit público del 1,61% sobre el PIB, duplicando un año más el objetivo individual fijado. En lo que respecta a la *deuda pública*, señalaremos que ésta se incrementó en 2016 en 504 millones de euros, hasta alcanzar los 4.069 millones de euros, lo que supone el 22,9% del PIB regional, ligeramente por debajo del objetivo fijado para la región en el 23% del PIB y aún inferior a la media de las CCAA (24,9%) (gráfico 3).

GRÁFICO 3: Situación relativa de las Comunidades Autónomas con respecto a sus datos de déficit y deuda pública (medidos en porcentaje del PIB) a finales del año 2016



Fuente: Elaboración propia con datos de la IGAE (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas) y del Banco de España.

3.1 Estructura productiva

La configuración estructural del sistema productivo regional en 2016 varía mínimamente con respecto al año anterior. En el cuadro 3 se nos presentan los valores que reflejan esta composición de la estructura productiva regional, y su comparación con 2015. De ellos podemos extraer los siguientes rasgos definitorios:

- El *sector primario* de la región mantiene aún un elevado peso específico en la producción regional (5,9%), a pesar de ser casi la mitad del peso que este sector tenía a principios de este siglo (12,4% en el año 2000). Es de esperar que el sector agrario regional se mantenga en estas cifras (entre el 5%-6%) en los próximos años, dada la caracterización productiva de Extremadura. El peso de este sector en el conjunto nacional es del 2,3%.
- En paralelo al descenso de la relevancia de los sectores agroganaderos, el *sector industrial* ha supuesto en 2016, en línea con los últimos años, el 13,2% de la producción regional. Esta cifra es inferior en casi tres puntos a su equivalente nacional (16,1%), a pesar del importante papel dinamizador que tiene en nuestra región la

rama de la producción energética, tanto en energías convencionales (hidráulica, nuclear) como renovables (solar o eólica).

- En línea con lo expresado, se observa la escasa relevancia de la industria manufacturera sobre la producción total de la industria en Extremadura, que apenas llega a superar la mitad de su valor, cuando a nivel nacional, la industria manufacturera aporta cerca del 80% del conjunto del producto del sector industrial.
- El *sector de la construcción* muestra en nuestra región una cierta sobredimensión en cuanto a su aportación a la producción regional (6,9%) si la comparamos con el mismo agregado a nivel del conjunto de España (5,1%). De cualquier modo, cabe recordar que estas cifras están aproximadamente en la mitad de los valores que tenían en los momentos anteriores al estallido de la burbuja inmobiliaria (años 2008-2009).
- El *sector servicios* es el que tiene una mayor aportación al producto regional (64,7%) a pesar de ser una cifra 2,2 puntos porcentuales inferior al peso del sector a nivel nacional (67,2%). Cabe destacar que, en el caso extremeño, el subsector de los servicios públicos representa ya más del 41% del total del sector servicios (frente al 25,5% en el resto de España). Por otro lado, también se comienza a percibir un incremento en la aportación de los subsectores más vinculados al turismo, como son los agregados del transporte o la hostelería y restauración, los cuales aportan ya cerca de una cuarta parte del valor de la producción del sector servicios regional.

De este modo, las principales variaciones que podemos apreciar en el modelo de estructura productiva de la región, entre los años 2015 y 2016 son el *descenso del peso del sector primario*, al que, como decíamos, le debería quedar escaso recorrido, tanto por el amplio ajuste sufrido ya desde principios de este siglo, como por la propia pervivencia en la región de una industria alimentaria y agroindustria que precisa de insumos para sus elaboraciones. De este modo, a partir de ahora, las oscilaciones de un año para otro podrían obedecer más a factores propios vinculados a cada una de las campañas agroganaderas que a descensos estructurales en el conjunto del sector.

La *ligera pérdida de peso específico del sector industrial*, aunque menos acusada en el sector de la industria manufacturera, podría también indicarnos variaciones y ajustes menores desde dentro del propio sector, como por ejemplo, interrupciones cíclicas en la producción energética u otras condicionadas por la climatología e hidrografía.

Sin embargo, el *incremento en el peso del sector servicios* sí que podría interpretarse como una tendencia estructural que podría continuar en los años venideros, como consecuencia de la consolidación de los esfuerzos y promociones realizadas para promocionar a Extremadura como destino turístico de interior, y que empieza a percibirse a medida que la recuperación económica avanza. Así, se prevé que el subsector de las actividades de servicios relacionadas con el turismo pueda dar un importante salto cuantitativo en los próximos años. Por otro lado, está por ver si el aumento de la relevancia del subsector de los servicios públicos será una tendencia consolidable o constituye sólo una oscilación temporal.

CUADRO 3: Distribución sectorial del PIB a precios de mercado. Extremadura (Millones de euros y %)

	2015		2016		Dif. 16/15*
	Mill. Euros	% s/PIB	Mill. Euros	% s/PIB	
Agricultura, Ganad., Silvic. y Pesca	1.047,7	6,1	1.041,2	5,9	-0,2
Ind. Manufacturera	1.192,4	6,9	1.198,6	6,8	-0,1
Resto Industria (1)	1.142,9	6,6	1.133,6	6,4	-0,2
Construcción	1.184,5	6,9	1.230,6	6,9	0,1
Serv. Privados	6.539,9	37,9	6.739,1	38,0	0,2
Serv. Públicos	4.562,6	26,4	4.733,6	26,7	0,3
VAB	15.670,0	90,7	16.076,6	90,8	--
Imp. Netos	1.603,4	9,3	1.635,4	9,2	--
PIB pm	17.273,4	100,0	17.712,0	100,0	--

(*) Diferencia calculada en puntos porcentuales. (1) Incluyendo Energía y Agua. **Fuente:** *Contabilidad Regional de España*. Base 2010. INE

3.2 Comportamiento de la producción

Así como el pasado año afirmábamos en estas páginas que Extremadura se encontraba saliendo del “túnel económico”, la consolidación del crecimiento del Producto Interior Bruto regional, del 2,0% interanual, medido en volúmenes de producción (la forma de medición del PIB que excluye las variaciones en los precios de los bienes y servicios ofertados¹), nos confirma a 2016 como el año de la salida de la crisis y del inicio de la recuperación. Conviene, sin embargo, realizar algún comentario sectorial que explique este positivo comportamiento del PIB regional.

Encontramos el mayor aumento en la producción en términos reales en 2016 en el sector *servicios* (2,7%), así como en el sector *construcción* (2,3%). El sector *primario* y el sector *industrial* registran leves caídas, de -1,6% y -0,9%, respectivamente. Sin embargo, a pesar del descenso en el conjunto del sector industrial, la producción en las actividades vinculadas a la fabricación y transformación registró un ligero ascenso, de una décima porcentual, lo que circunscribiría el descenso a las otras ramas no manufactureras con importante asiento en la región, como las energéticas. Por lo que respecta a los subsectores integrados en el sector *servicios*, se observan importantes avances en los subsectores de información y comunicaciones (5,4%) y el de comercio, reparaciones, transporte y hostelería (5,0%), así como en actividades profesionales, científico-técnicas y administrativas (3,8%). El resto de ramas del sector *servicios* muestran crecimientos más bajos o incluso retrocesos, como las actividades financieras y de seguros (-2,4%), aunque este valor es inferior a los descensos de años anteriores, consecuencia del repliegue que muchas entidades bancarias y aseguradoras están realizando, aún a costa de poner en riesgo la actividad bancaria o aseguradora en pequeños municipios rurales de nuestra comunidad autónoma. Los servicios públicos, por su parte, marcan en 2016 un incremento de su producto similar al global del sector *servicios* (2,6%) (cuadro 4).

1 Un comentario sobre la evolución de los precios durante el año 2016 se incluye en el apartado 3.5 “Precios y salarios” de este artículo.

**CUADRO 4: PIB pm y VAB pb por ramas de actividad.
Variaciones de volumen. Tasas de variación interanuales 2012-2016. Extremadura**

	2012/11	2013/12	2014/13	2015/14	2016/15
Agricultura, Ganad., Silvíc. y pesca	-7,7	9,1	9,6	-1,8	-1,6
Industria (1)	-2,3	-5,7	-2,4	3,1	-0,9
Industria manufacturera	-4,0	-8,7	-3,9	6,6	0,1
Construcción	-10,8	-10,4	-0,9	1,5	2,3
Servicios		0,5	-0,8	1,9	2,7
<i>Comercio, reparaciones, transporte, hostelería</i>	-1,8	-0,4	-2,3	5,5	5,0
<i>Información y comunicaciones</i>	-3,2	5,3	2,8	2,8	5,4
<i>Actividades financieras y de seguros</i>	-3,6	-5,0	-6,0	-6,7	-2,4
<i>Actividades inmobiliarias</i>	2,4	1,1	0,5	-1,4	1,0
<i>Actividades prof., científ.-téc., admítivas. y serv. aux.</i>	-7,6	0,6	1,9	9,3	3,8
<i>Serv. públicos (incl. sanidad y educación) y defensa</i>	-2,8	1,5	-0,3	1,2	2,6
<i>Actividades artísticas, recreativas y otros serv.</i>	-1,4	-0,8	-1,1	0,5	0,6
Valor añadido bruto total	-3,3	-0,8	-0,4	1,8	1,9
Impuestos netos sobre los productos	-4,4	-3,6	1,2	5,6	2,9
PRODUCTO INTERIOR BRUTO (pm)	-3,4	-1,0	-0,2	2,1	2,0

(1) Incluyendo Energía y Agua. **Fuente:** *Contabilidad Regional de España*. Base 2010. INE

3.3 Comportamiento de la demanda

De nuevo observamos que al analizar los principales indicadores de demanda en Extremadura durante 2016, existe una alta coincidencia en ofrecer resultados de signo positivo, aunque las magnitudes, por supuesto, difieran dependiendo del tipo de indicador que abordemos (cuadro 5).

En lo que respecta a los indicadores de **consumo**, podemos observar cómo el índice general del *comercio* al por menor, calculado a precios constantes, cerró el año 2016 en los 106,7 puntos, es decir, 1,3 puntos porcentuales menos que en diciembre de un año antes. Sin embargo, dada la alta estacionalidad del mes de diciembre para el sector del comercio minorista, resulta obligada la comparación de las medias anuales de este índice, que marcan un aumento de 1,6 puntos porcentuales (de 90,8 a 92,4), lo que nos puede dar una idea de leve crecimiento en el sector durante el año 2016. El crecimiento sería algo superior a nivel nacional, ya que su índice en el período de diciembre a diciembre sube nueve décimas porcentuales, y las medias anuales se anotan un aumento de 3,3 puntos porcentuales. La *matriculación de vehículos de turismo* nos ofrece datos de incrementos interanuales por encima del 10% (11,2% en Extremadura y

12,4% en el conjunto nacional), aunque algo inferiores a los crecimientos de años anteriores. Y en cuanto al *consumo de combustibles* continúa el crecimiento en las ventas minoristas de hidrocarburos, anotándose un 3,9% más que en el año precedente en Extremadura, y un 2,7% más, en el conjunto nacional. Por último, los datos desestacionalizados que elabora el Consejo General del Notariado sobre *compraventa de viviendas* nos muestran importantes aumentos (del 14% en Extremadura y del 14,3% en el conjunto de España) en el número de operaciones realizadas durante 2016, de lo que se puede deducir que aún existe stock de vivienda por vender en nuestra región y que la actividad en el sector de la construcción podría estar comenzando a recuperarse, iniciando nuevas promociones.

CUADRO 5: Indicadores de demanda interna 2015 y 2016. Extremadura y España (Datos y variaciones interanuales)

	Extremadura				España			
	Dato		Unidad	% var. 16/15	Dato		Unidad	% var. 16/15
	2015	2016			2015	2016		
De consumo								
Índ. Comercio por menor (p.const.)	108,0	106,7	Mes 12	-1,3	106,1	107,0	Mes 12	0,9
	90,8	92,4	Media año	1,6	87,9	91,2	Media año	3,3
Matric. Turismos	13.082	14.547	Número	11,2	1.094.017	1.230.069	Número	12,4
Consumo Combustibles	858,6	892,3	Miles Tm	3,9	34.308,4	35.244,1	Miles Tm	2,7
Compra Viviendas	6.335	7.224	Número	14,0	401.236	458.781	Número	14,3
De inversión								
Matric. Vehíc. Industr	2.257	2.384	Número	5,6	185.828	198.886	Número	7,0
Índice Neg. Sect. Serv.	105,2	114,0	Mes 12	8,2	108,4	113,3	Mes 12	4,4

Fuente: Elaboración propia con datos de distintas fuentes.

Por su parte, y en cuanto se refiere a los indicadores de **inversión** empresarial, como la *matriculación de vehículos industriales*, se observan aumentos importantes tanto a escala nacional como autonómica, por encima del 5%, aunque muy inferiores a los de años pasados, tras la expiración de los planes de ayuda para la renovación de vehículos industriales. Por último, el indicador de la *cifra de negocios del sector servicios* creció en 2016 un 8,2%, el segundo mayor aumento del año tras el de Baleares, incremento muy superior al registrado en el conjunto de España (4,4%).

El aumento de las *importaciones* es otro indicador claro de demanda, aunque, como se aprecia en el cuadro 6, los productos que más crecieron en su adquisición por particulares o empresas extremeñas en el exterior fueron los del apartado “medicamentos” (+153,1%), material de transporte” (+48,0%) o “materias primas” (+20,4%), susceptibles todos ellos de un empleo como insumos o elementos de apoyo a procesos industriales. Sin embargo, otras partidas como

los “bienes de consumo duradero” (5,4%), los productos de “alimentación y bebidas” (5,3%) o las “manufacturas de consumo” (5,3%), que podrían denotar una mayor propensión al consumo, también experimentaron aumentos en 2016, aunque menores a los anteriormente citados.

CUADRO 6: Comercio exterior de Extremadura por sectores. Año 2016.
(Datos en millones de euros y variaciones interanuales en porcentaje)

	Exportaciones			Importaciones		
	Valor	%	% Var. 16/15	Valor	%	% Var. 16/15
Alim., bebidas, tabaco	941,5	56,0	-5,5	217,8	20,3	5,3
Frutas y hortalizas	519,4	30,9	-7,1	49,8	4,6	-1,8
Resto de alimentos	422,1	25,1	-3,5	168,0	15,7	7,6
Prod. energéticos	4,4	0,3	-47,2	13,1	1,2	-1,9
Materias primas	94,3	5,6	25,1	116,3	10,9	20,4
Semimanuf. no químicas	251,0	14,9	1,7	103,9	9,7	0,1
Hierro y acero	95,4	5,7	-10,6	19,7	1,8	-17,7
Resto semimanuf.	155,6	9,3	11,1	84,2	7,9	5,4
Productos químicos	89,8	5,3	-8,0	106,6	9,9	2,8
Medicamentos	1,1	0,1	63,1	2,4	0,2	153,1
Resto productos químicos	88,7	5,3	-8,5	104,2	9,7	1,5
Bienes de equipo	68,6	4,1	-13,9	251,8	23,5	-5,7
Maquinaria industrial	14,8	0,9	7,1	51,3	4,8	-0,3
Equipos oficina y telecom.	0,2	0,0	-78,0	161,5	15,1	-7,5
Material transporte	1,1	0,1	7,1	11,0	1,0	48,0
Resto bienes de equipo	52,4	3,1	-17,8	28,1	2,6	-16,9
Sector automóvil	83,7	5,0	-0,3	75,6	7,1	-0,5
Automóviles y motos	0,2	0,0	-90,9	8,6	0,8	-14,0
Componentes automoción	83,5	5,0	1,8	67,0	6,3	1,6
Bienes consumo duradero	15,0	0,9	7,0	22,7	2,1	5,3
Manufacturas consumo	127,4	7,6	10,9	162,6	15,2	5,4
Textiles	41,6	2,5	16,3	17,6	1,6	-8,0
Calzado	1,5	0,1	-37,6	3,5	0,3	-15,0
Resto	84,3	5,0	9,9	141,5	13,2	8,0
Otras mercancías	5,7	0,3	97,4	0,9	0,1	-22,0
TOTAL	1.681,4	100,0	-2,2	1.071,4	100,0	2,6

Fuente: Secretaría de Estado de Comercio con datos del Departamento de Aduanas e IIEE de la Agencia Tributaria.

La **balanza comercial de bienes** ofrece para la región extremeña en el año 2016 una importante reducción en su saldo deficitario, a pesar de continuar en cifras negativas. El dato marca un saldo comercial negativo por valor de 1.795 millones de euros, con una disminución de 1.143 millones de euros frente al año anterior. La balanza comercial de la región se calcula como la agregación del saldo comercial interior (deficitario en 2.405 millones de euros) y el saldo comercial exterior (que muestra un superávit de 610 millones de euros). Como se puede observar, aunque la balanza comercial con el extranjero es positiva, su importe no alcanza a compensar el fuerte saldo deficitario con el resto de España, como se aprecia en el cuadro 7.

CUADRO 7: Distribución geográfica del comercio de bienes en las comunidades autónomas españolas. 2016 (Millones de euros)

	Propia Co- munidad Autónoma	Exporta a:		Importa de:		Saldo comercial		
		España	Mundo	España	Mundo	Interior	Exterior	Total
Andalucía	14.730	27.435	25.648	19.747	24.201	7.688	1.448	9.136
Aragón	5.346	12.137	10.866	18.763	10.394	-6.625	472	-6.153
Asturias	3.006	4.640	3.497	5.801	3.139	-1.161	358	-803
Baleares	1.369	739	1.166	5.555	1.418	-4.816	-252	-5.068
Canarias	2.879	3.291	2.001	7.220	3.386	-3.929	-1.385	-5.314
Cantabria	1.531	3.892	2.342	6.243	1.810	-2.351	532	-1.819
Castilla-La M	3.639	16.110	6.456	13.586	7.594	2.524	-1.138	1.386
Castilla y León	9.899	18.970	16.232	15.861	12.680	3.109	3.552	6.661
Cataluña	31.402	38.861	65.142	21.313	77.825	17.548	-12.683	4.865
Extremadura	1.813	2.687	1.681	5.091	1.071	-2.405	610	-1.795
Galicia	8.726	13.707	20.038	7.295	15.585	6.412	4.454	10.866
Madrid	8.262	13.949	28.316	27.944	57.669	-13.996	-29.354	-43.350
Murcia	3.245	9.454	9.014	8.023	7.959	1.431	1.055	2.486
Navarra	3.703	7.948	8.338	6.383	4.526	1.566	3.812	5.378
País Vasco	7.663	13.499	21.595	13.563	15.463	-64	6.132	6.068
La Rioja	934	2.497	1.705	2.643	1.252	-147	452	305
C. Valenciana	15.421	19.665	28.679	24.451	23.878	-4.786	4.801	15
ESPAÑA	123.568	209.481	252.717	209.481	269.849	0	-17.132	-17.132

Fuente: Proyecto c-interreg. CEPREDE e IEEX

Entrando en lo que se conoce como **comercio exterior** propiamente dicho (cuadro 8), los resultados de 2016 nos hacen ver cómo las *exportaciones* sufrieron un leve retroceso con respecto al año anterior (-2,2%), el primer descenso interanual desde el año 2009. Se realizaron ventas al exterior desde la región por un valor económico de 1.681,4 millones de euros, lo que representa el 0,7% del total de las exportaciones españolas, en línea con el peso relativo de años anteriores. En el conjunto de España, las exportaciones incrementaron su valor con respecto al año anterior un 1,7%.

La tendencia ya comentada en estas líneas sobre la concentración de la exportación extremeña en la provincia de Badajoz se mantiene, con las ventajas (e inconvenientes) que esa especialización sectorial pudiera suponer. Así, los datos muestran que las exportaciones de las empresas pacenses triplican a las de sus homólogos cacereñas, con una proporción 76/24 entre

Badajoz (1.275,6 millones de euros) y Cáceres (405,8 millones). En 2016, el descenso de las exportaciones afectó a las dos provincias, aunque en mayor medida a la de Badajoz, al encontrarse más expuesta.

CUADRO 8: Distribución del comercio internacional español por CC.AA. en 2016

	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES			SALDO (Mill. de euros)	Tasa de cobertura (%)
	Mill. de euros	% sobre total	% var. 16/15	Mill. de euros	% sobre total	% var. 16/15		
Andalucía	25.648,4	10,1	2,7	24.200,7	8,9	-8,8	1.447,7	106,0
Aragón	10.865,8	4,3	2,8	10.393,8	3,8	3,1	472,0	104,5
Asturias	3.497,3	1,4	-6,8	3.138,9	1,1	-3,6	358,3	111,4
Baleares	1.165,7	0,5	4,8	1.417,5	0,5	-9,1	-251,8	82,2
Canarias	2.001,0	0,8	-17,9	3.385,5	1,2	13,3	-1.384,6	59,1
Cantabria	2.342,0	0,9	0,0	1.809,6	0,7	-8,6	532,3	129,4
Castilla-La M	6.456,1	2,5	7,7	7.594,1	2,8	11,4	-1.138,0	85,0
Castilla y León	16.231,8	6,4	8,7	12.680,2	4,6	1,2	3.551,6	128,0
Cataluña	65.141,9	25,6	2,0	77.824,9	28,5	2,4	-12.683,0	83,7
Extremadura	1.681,4	0,7	-2,2	1.071,4	0,4	2,6	610,1	156,9
Galicia	20.038,4	7,9	6,4	15.584,8	5,7	3,1	4.453,6	128,6
Madrid	28.315,6	11,1	0,4	57.669,2	21,1	0,7	-29.353,5	49,1
Murcia	9.014,3	3,5	-2,2	7.958,9	2,9	-12,7	1.055,4	113,3
Navarra	8.338,1	3,3	-1,4	4.526,4	1,7	0,0	3.811,7	184,2
País Vasco	21.595,1	8,5	-1,6	15.463,0	5,7	-8,0	6.132,1	139,7
La Rioja	1.704,5	0,7	0,3	1.252,2	0,5	6,6	452,3	136,1
C. Valenciana	28.679,4	11,3	0,4	23.877,9	8,7	0,4	4.801,5	120,1
Ceuta	3,1	0,0	-55,2	314,4	0,1	-1,8	-311,3	1,0
Melilla	48,6	0,0	12,9	292,2	0,1	3,9	-243,6	16,6
TOTAL	254.530,2	100,0	1,7	273.284,2	100,0	-0,4	-18.753,9	93,1

Fuente: Secretaría de Estado de Comercio, con datos del Departamento de Aduanas (Agencia Tributaria)

Las *importaciones* extremeñas aumentaron un 2,6% en 2016 hasta los 1.071,4 millones de euros, frente al ligerísimo descenso que sufrieron a nivel nacional (-0,4%). El peso de las importaciones extremeñas sobre el conjunto nacional mantiene el peso del 0,4%, al igual que en los últimos años.

El *saldo comercial exterior* regional, aunque manteniendo su carácter superavitario, se resiente y cae un 9,7%, hasta los 610,1 millones de euros por el descenso en las exportaciones y el aumento de las importaciones. Sin embargo, con el signo contrario para el conjunto nacional (aumento de exportaciones y descenso de importaciones) el déficit comercial del conjunto del país descendió en 5.420 millones de euros, hasta quedar en -18.753,9 millones. Por su parte, la *tasa de cobertura*, a pesar del descenso que resulta de la situación expuesta, se mantiene en niveles altos (con un valor de 156,9 es la segunda tasa de cobertura más alta de todas las comunidades autónomas).

La importante **concentración** y especialización regional en algunos pocos sectores productivos se pone de manifiesto de manera patente en el análisis de las *exportaciones*. Al igual que en años anteriores, de nuevo en 2016 sólo trece Capítulos del Taric (arancel aduanero común de la UE) agrupan más del 75% de las exportaciones extremeñas. De ellos, sólo cuatro (*Fundición de hierro y acero, Máquinas y aparatos mecánicos, Vidrio y sus manufacturas y Manufacturas de fundición de hierro y acero*), no guardan alguna relación con el sector primario o con la agroindustria. Por su parte, los nueve capítulos del Taric restantes acumulan casi el 60% de la exportación regional en 2016, siendo los primeros los de *Conservas de verduras o frutas y zumos, Fruta fresca, Corcho y sus manufacturas y Bebidas de todo tipo (incluido el vino)*.

En el Anexo 4.3. “Comercio exterior” de esta publicación se puede ver en detalle cuáles son los principales productos (a nivel de partidas Taric, 4 dígitos) de la exportación y de la importación regional, acompañados de los principales países de destino de los mismos. De este cuadro se deducen ejemplos muy claros de especialización productiva y concentración geográfica en la exportación regional, a nivel de productos, como que Brasil ya es el principal destino de las exportaciones de la fruta de hueso extremeña; que más de la mitad de las exportaciones de vino se destinan al mercado portugués; que más del 80% del aceite de oliva que vendemos en el exterior es comprado por empresas italianas; o que cerca de la mitad de las exportaciones de verduras preparadas o en conserva que salen de la región, tienen por destino Rusia.

Por su parte, el análisis por partidas de las *importaciones* regionales nos muestra con toda claridad a Portugal como nuestro principal suministrador, ya que figura en 11 de las 15 partidas con mayor importe, y de ellas aparece en 8 como único o principal abastecedor. Está claro que la existencia del mercado único europeo, junto con la cercanía y los contactos históricos con Portugal, suponen un beneficio comercial de primer orden para nuestra región.

3.4 Población, mercado de trabajo y productividad

POBLACIÓN

La *población residente* en España creció en 2016 por primera vez desde 2011, con un aumento de 88.867 personas. Este incremento fue fruto de un saldo vegetativo (nacimientos menos defunciones) prácticamente nulo (-259 personas) y de un saldo migratorio positivo de 89.126 personas.

La población extremeña, de acuerdo con las cifras oficiales publicadas por el INE, estaba formada al final del año 1.077.715 personas. Esta cifra, que representó el 2,31% del total nacional, supuso un descenso de 7.254 personas con respecto al año anterior. La reducción de la población residente en la región se debió a un saldo vegetativo negativo (-2.417 personas), un

saldo migratorio (inmigrantes menos emigrantes) exterior también negativo de 776 y un saldo migratorio interior también negativo de 4.061 personas.

En cuanto a la *población activa* se situó en 501.400 personas en 2016, tras un descenso de 1.800 personas sobre 2015. De esa población activa, 363.400 personas se encontrarían en situación de ocupados (6.600 más en el año anterior) y otras 138.000 fueron parados (8.000 menos que en el año precedente) (cuadro 9).

MERCADO DE TRABAJO*

El año 2016 estuvo marcado por la prolongación del buen desempeño del mercado laboral español iniciado en 2014 continuando el proceso de creación de empleo y la reducción del desempleo.

Veamos algunos rasgos del comportamiento de los distintos colectivos que conforman el mercado laboral extremeño y su comparación con el conjunto nacional.

La *tasa de actividad* extremeña apenas se alteró situándose en el 55,1%, 4,2 puntos porcentuales inferior a la media nacional. La baja tasa de actividad refleja la existencia de un significativo núcleo de inactividad laboral en la región, especialmente entre las mujeres, colectivo en el que la tasa de actividad es del 47,7%. El otro colectivo destacado de inactividad se encuentra en los jubilados que ascendieron en 2016 a 130.300 personas.

Según las cifras de la Encuesta de Población Activa (EPA), el empleo confirmó la clara trayectoria de recuperación iniciada en 2014 tanto en la región como en España. En efecto, el número medio de ocupados aumentó en 2016 en 475.500 personas, lo que supuso una quinta parte del incremento del empleo del conjunto de la zona euro. Los datos de la EPA de los dos primeros trimestres de 2017 reflejan la continuación de la evolución positiva. En Extremadura, la *tasa de ocupación* aumentó en 9 décimas, situándonos en el 40%, casi 8 puntos porcentuales por debajo de la tasa nacional.

Analizando con mayor detalle la *población ocupada*, se observa que la ocupación creció a mayor ritmo en el segmento de población más joven (entre los 16 y los 24 años), un 9,2%; en el colectivo con niveles de estudios medios, un 6,5%. En cambio, disminuyó un 5,3% en los que tienen estudios superiores. Por sexos, el comportamiento fue similar.

Por *tipo de jornada*, fue mayor el crecimiento de la ocupación a tiempo completo (5.500 personas) que a tiempo parcial (1.000 personas). De esta forma, el empleo a tiempo completo representa casi el 85% del empleo total de la región. El empleo a tiempo completo supone casi el 94% del empleo del sector agrario, algo superior al que tiene a escala nacional.

Por *tipo de contrato*, siguió recuperándose el empleo asalariado (en 7.300 personas), en tanto que se redujo el temporal representado este último el 34,2% del empleo asalariado de Extremadura. Como era de esperar, la temporalidad es especialmente más elevada en el sector agrario donde alcanza el 69% de los asalariados, casi 8 puntos porcentuales superior al que tienen en el sector agrario nacional. Sin embargo, la temporalidad del sector se redujo en 2016 con respecto al año anterior.

En cuanto a la *distribución sectorial de la población ocupada* en Extremadura (cuadro 9), se mantiene muy elevada la participación de los servicios, el 72,1% de la población ocupada, aunque situándose 4 pp por debajo del peso que tiene el empleo en el sector servicios nacional.

*Ver también Anexo 4.1

El resto de ocupados se encuentra repartido en porcentajes que rondan el 10% en la agricultura y en la industria y el 8% en la construcción. La principal diferencia respecto a la ocupación nacional se mantiene en el sector agrario, ya que en la región es casi dos veces y media superior al que tiene el sector a nivel nacional.

Los sectores que más personas ocupan en Extremadura son el sector público (Administración pública, sanidad, educación y servicios sociales), con casi 114.000 personas, representando el 31.3% del total de la población ocupada de la región (9 pp superior al que tiene a escala nacional). Le siguen el comercio y hostelería, con casi 82.000 personas y la agricultura con más de 36.000 personas ocupadas.

CUADRO 9: Población y mercado de trabajo
(Medias anuales. Datos en miles de personas y %)⁽¹⁾

	Extremadura			España		
	2017	2016	% var	2017	2016	% var
Población residente⁽²⁾	1.077.715	1.084.969	-0,7	46.528.966	46.440.099	0,2
Población activa	501.4	503.2	-0,4	22.822,7	22.922,0	-0,4
Población ocupada	363.4	356.8	1,9	18.341.5	17.866.0	2,7
• Agricultura	36.3	38.2	-5,0	774.5	736.8	5,1
• Industria	37.5	36.6	2,5	2.522.2	2.482.3	1,6
• Construcción	27.7	29.0	-4,5	1.073.8	1.073.7	0,0
• Servicios	261.9	252.9	3,6	13.970.9	13.573.3	2,9
Población parada	138.0	146.4	-5,7	4.481.2	5.056.0	-11,4
Tasa actividad	55.1	55.2	-0,1	59.2	59.5	-0,3
Tasa ocupación	40.0	39.1	0,9	47.6	46.4	1,2
Tasa de paro	27.5	29.1	-1,6	19.6	22.1	-2,5
• Hombres	23.7	25.7	-2,0	18.1	20.8	-2,7
• Mujeres	32.4	33.5	-1,1	21.4	23.6	-2,2

(1) La variación de las tasas se ha calculado por diferencia. (2) En Extremadura, la columna 2017 recoge la población residente a 1 de enero de 2017 y la columna 2016, la población residente a 1 de enero de 2016. **Fuente:** Encuesta de Población Activa. INE

Por último, en cuanto a la *tasa de paro*, en España disminuyó situándose en media anual en el 19,6%, lo que supuso un descenso del número de desempleados de casi 575 mil personas. En el segundo trimestre de 2017, la cifra de parados se situó en algo más de 3.900 mil tras descender un 14,4% con respecto al mismo periodo del año anterior. En la región, la tasa de paro media del año fue del 27,5% suponiendo un descenso del número de desempleados de

solo 8.400 personas, situándose la cifra de parados en 138.000. Por sexos, la tasa de paro de los hombres (23.7%) fue casi 9 pp inferior a la de las mujeres (cuadro 9).

La tasa de paro es especialmente elevada entre los jóvenes (de 16 a 24 años) que, aunque disminuida, volvió a situarse por encima del 50% (50.3%).

En cuanto al desempleo de larga duración se redujo tanto entre los que llevan de uno a dos años de búsqueda de empleo, hasta 18.800 personas frente a los 25.300 del año anterior, y también en el colectivo que lleva más de 2 años en esa situación, 57.400 personas. Sin duda este último dato sea el más dramático para las personas, sus familias y para la sociedad en general. Se enfrentan a mayores dificultades para reincorporarse o incluirse al mercado laboral tanto por el desfase de sus conocimientos y habilidades como por la disminución de la intensidad en la búsqueda de empleo por el efecto desánimo.

PRODUCTIVIDAD

La productividad del trabajo se calcula tomando el valor económico de la producción generado en un espacio y momento dados y dividiéndolo entre las unidades de trabajo empleadas para obtener ese valor. En el caso concreto de Extremadura, tomaríamos el valor añadido bruto generado (a precios corrientes de cada año) y los dividiríamos por el número de empleos (aunque también podría hacerse por hora trabajada), en el espacio temporal que se deseara analizar (en este caso, el año 2016). Podemos analizar la productividad total de la economía, o también realizar el cálculo por sectores productivos, o incluso, por subsectores, si se dispusiera de los datos adecuados.

En 2016, nuestros cálculos de productividad por ocupado nos ofrecen para nuestra región el dato de 44.236,48 euros por persona ocupada, lo que supone un muy ligero aumento (del 0,7%) sobre el año anterior, que nos ofrecía el dato de 43.915,15 euros. Tampoco varió en exceso el importe de la productividad en el conjunto nacional durante el año 2016, con una subida de nueve décimas, pasando de 54.617,28 a 55.121,08 euros por ocupado. Difícilmente se podrán conseguir avances mayores en la productividad de los trabajadores si desde las empresas no se apuesta de una manera decidida por la adopción (y la interiorización) de la innovación empresarial, ya sea ésta de base tecnológica, productiva, organizativa o una combinación entre ellas.

Con este dato, Extremadura aparece como la comunidad autónoma con menor valor de la productividad por ocupado, junto con Castilla-La Mancha, Murcia y Canarias. En el otro extremo, entre las comunidades que registran una productividad por empleado más alta se encuentran el País Vasco, que lidera el ranking, con 69.345,25 euros por empleo, seguida de Madrid, Navarra, Cataluña y Aragón, todas ellas con productividades por encima de la media nacional. El resto de comunidades quedan por debajo de la media nacional.

3.5 Precios y salarios

En 2016, la tasa de inflación, medida a través del Índice de Precios de Consumo (IPC), registró, por tercer año consecutivo, una tasa de variación media anual negativa, del 0,2%, descenso que se moderó en tres décimas respecto al de 2015 (cuadro 10).

No obstante, la tasa media anual encubre una senda ascendente a partir del verano, debido casi exclusivamente al componente energético, y que se ha prolongado a lo largo de los meses transcurridos de 2017, llegando a alcanzar el 3% en enero y febrero, el máximo nivel alcanzado desde octubre de 2012, antes de volver a desacelerarse (gráfico 4).

Los sectores que mostraron un mayor descenso de los precios fueron el de la vivienda (-4,2%), el transporte, ocio y cultura, y, menor medida, las medicinas. Por el contrario, los precios del resto de grupos de productos se movieron en terreno positivo.

El diferencial de inflación frente a la zona euro se mantuvo favorable a la economía española contribuyendo a las ganancias de competitividad y favoreciendo nuestras exportaciones. Por el contrario, las tasas de inflación negativas han vuelto a tener un efecto adverso sobre la recaudación fiscal y sobre las cuentas públicas.

CUADRO 10: IPC por grupos. Tasa de variación de las medias anuales

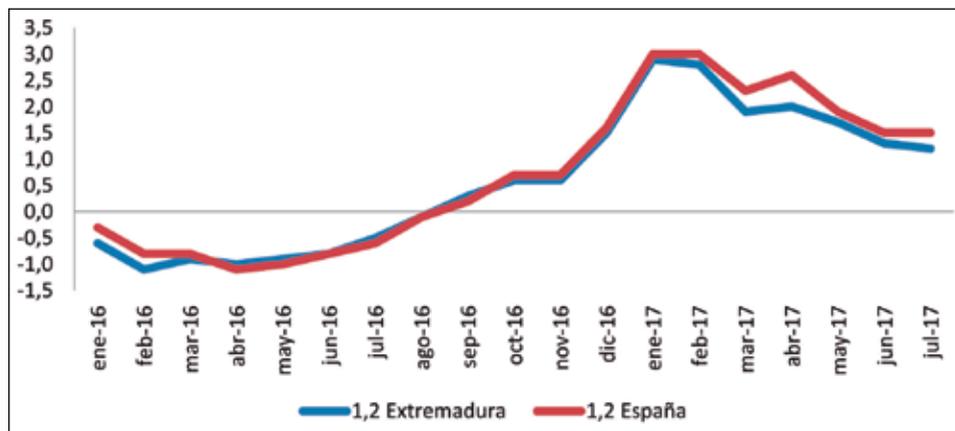
	Extremadura			España		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
1. Alimentación y bebidas no alcohólicas	-1,4	0,1	1,5	-0,3	1,2	1,4
2. Bebidas alcohólicas y tabaco	1,2	1,2	0,2	1,4	1,4	0,5
3. Vestido y calzado	0,1	0,3	0,4	0,1	0,3	0,6
4. Vivienda	1,6	-2,5	-5,3	1,3	-2,1	-4,2
5. Menaje	-0,7	-0,9	0,4	-0,5	-0,2	0,2
6. Medicina	0,5	-0,5	0,0	0,1	0,1	-0,2
7. Transporte	-1,4	-4,5	-2,0	-0,9	-4,5	-2,1
8. Comunicaciones	-6,1	-1,9	2,5	-6,1	-1,8	2,6
9. Ocio y cultura	-2,3	-1,4	-1,0	-1,4	-0,4	-1,0
10. Enseñanza	1,3	1,2	1,9	1,8	1,1	0,6
11. Hoteles y restaurantes	0,2	0,8	0,8	0,5	0,8	1,1
12. Otros bienes y servicios	0,9	1,7	1,3	1,0	1,6	1,6
Índice general	-0,6	-0,9	-0,2	-0,2	-0,5	-0,2

Fuente: *Índice de Precios al Consumo (IPC)*. INE

La trayectoria seguida por los precios en Extremadura ha sido bastante similar a la del conjunto nacional. Así, la tasa media del índice general descendió también dos décimas, moderando la caída del año anterior.

En la media del año, el retroceso de precios afectó exclusivamente a la vivienda (-5,3%), el transporte y ocio y cultura.

Analizando la senda mensual, se observa que corre paralela a la seguida por el conjunto nacional hasta comienzos de 2017 que alcanza también el máximo nivel, para iniciar una desaceleración ligeramente más acusada en la región.

GRAFICO 4: Evolución del IPC general, base 2011. España y Extremadura 2016 y avance 2017

Fuente: elaboración con datos del INE

SALARIOS

El análisis de los *costes laborales medios totales por trabajador*, como suma de todos los costes que, de media, tienen que asumir las empresas por cada persona empleada, descontando las subvenciones percibidas, nos ofrece en el año de 2016 un descenso de casi un punto (nueve décimas) sobre el importe registrado el año anterior, que deja de este modo el dato en 25.207,58 euros. Este valor es el más bajo de todas las comunidades autónomas. En este importe se incluyen los sueldos y salarios, las demás prestaciones no salariales, las cotizaciones sociales y se descuentan las subvenciones empresariales a la contratación. La media del conjunto nacional se situó en los 30.528,20 euros, también con un descenso en torno a una unidad porcentual (-1,1%) con respecto a 2015 (cuadro 11).

Si atendemos a los costes estrictamente salariales (sueldos y salarios) de las empresas, de nuevo observamos que la región registra el valor más bajo de todas las comunidades autónomas, por importe de 18.702,84 euros, también con un leve descenso sobre el año anterior (-0,4%). Resulta a todas luces paradójico que, según nuestras estimaciones, se hayan producido en Extremadura avances (muy leves, eso sí) en productividad por empleado, a la vez que se registran descensos (cierto que también leves) en los costes salariales de los trabajadores. Seguramente, en algún punto de este análisis habría que contemplar los resultados de las últimas reformas laborales. Por su parte, los costes de sueldos y salarios también descendieron muy ligeramente en el conjunto de España (-0,3%).

La columna de *otros costes laborales no salariales*, entre los que se incluyen las cotizaciones obligatorias y voluntarias, las prestaciones sociales directas, las indemnizaciones por despido, los gastos en formación profesional, los gastos en transporte y los demás gastos de carácter social, y se deducen las posibles subvenciones y deducciones a la contratación, ofrece

descensos en todas las comunidades autónomas sobre el año anterior, lo que podría ser atribuido a los accesos al empleo de jóvenes que sustituyen a otros trabajadores mayores jubilados o pre-jubilados, con menos derechos extrasalariales adquiridos que las personas a las que sustituyen.

Las comunidades autónomas con costes laborales medios totales que superan la media nacional son aquellas en las que el sector industrial se encuentra más avanzado y existe una tradición más arraigada de relaciones laborales mejor estructuradas y pactadas, como son Madrid, País Vasco, Cataluña o Navarra. En el otro extremo de la lista se sitúan las comunidades de Extremadura, Canarias, Galicia, Castilla-La Mancha y Comunidad Valenciana.

CUADRO 11: Desagregación del coste laboral anual medio por trabajador por Comunidades Autónomas, año 2016

	Coste laboral total		Coste salarial total		Otros costes (1)	
	Euros	Tasa (2)	Euros	Tasa (2)	Euros	Tasa (2)
Andalucía	27.658,48	-1,9	20.389,56	-1,2	7.268,92	-3,7
Aragón	28.976,13	-2,8	21.529,19	-1,9	7.446,94	-5,2
Asturias	30.903,11	2,2	23.195,48	3,2	7.707,63	-0,8
Baleares	28.643,74	-1,2	21.117,91	-1,3	7.525,83	-0,9
Canarias	25.941,52	-1,2	19.081,66	-1,3	6.859,86	-1,1
Cantabria	29.100,58	2,8	21.680,05	4,0	7.420,53	-0,5
Castilla–La Mancha	27.030,69	-0,2	20.048,85	0,5	6.981,84	-2,2
Castilla y León	27.940,50	0,0	20.625,98	0,1	7.314,52	-0,3
Cataluña	32.328,12	-0,6	24.211,16	0,0	8.116,96	-2,1
Extremadura	25.207,58	-0,9	18.702,84	-0,4	6.504,74	-2,2
Galicia	26.907,00	-0,8	19.859,60	0,3	7.047,40	-4,0
Madrid	36.165,94	-2,1	27.302,70	-1,1	8.863,24	-4,9
Murcia	27.732,68	0,6	20.688,46	1,5	7.044,22	-1,8
Navarra	31.993,41	-0,6	23.591,70	-0,4	8.401,71	-1,1
País Vasco	35.543,67	-1,4	26.461,68	-1,1	9.081,99	-2,1
La Rioja	28.099,60	-3,1	21.024,71	-1,7	7.074,89	-7,1
C. Valenciana	27.158,57	0,1	20.209,34	1,0	6.949,23	-2,5
Media nacional	30.528,20	-1,1	22.771,03	-0,3	7.757,17	-3,1

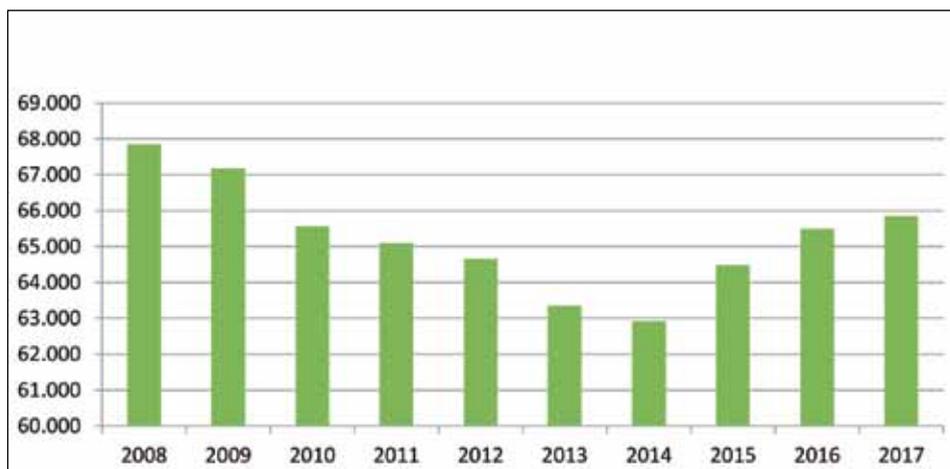
(1) Incluye los costes de las percepciones no salariales, las cotizaciones obligatorias y se descuentan las subvenciones y bonificaciones a la Seguridad Social. (2) De variación sobre el año anterior. **Fuente:** Encuesta anual de coste laboral. INE

3.6 Tejido empresarial

Las empresas constituyen el pilar de la actividad económica, condicionando el crecimiento económico y el propio bienestar de los ciudadanos. En la configuración del tejido empresarial de un territorio influyen diversos factores, desde la posición geográfica, cercana o alejada de los centros de decisión y elevado consumo, como el entorno económico e institucional que les sirve de soporte, hasta los sectores en los que se sitúa. También sus rasgos propios, como dimensión, organización, nivel de formación de los empresarios, y sistemas de financiación, entre otros, condicionan su grado de eficiencia. Analicemos, pues, a continuación, algunas de las características básicas del colectivo empresarial de Extremadura.

De acuerdo con los datos ofrecidos por el DIRCE del INE, el *número total de empresas* en Extremadura a finales de 2016 fue de 65.844, cifra que supuso un leve incremento del 0,5% sobre las existentes a inicios del año, un avance casi tres veces inferior al que se produjo a escala nacional. En cualquier caso, se trata del tercer aumento en el número de empresas activas tras seis años seguidos de descensos.

GRAFICO 5: Evolución de la población de empresas en Extremadura (2008-2017)



Fuente: Directorio Central de Empresas del INE

El número de empresas activas en la región volvió a representar el 2% del total de empresas en España.

CUADRO 12: Iniciativa empresarial en Extremadura

	Nº de empresas	%s/total nacional	%var.17-16(1)
Extremadura	65.844	2	0,5
España	3.282.34	100	1,4

(1) Las comparaciones se establecen entre los datos a fecha 1-1-2017 con respecto al 1-1-2016. (2) Calculamos la densidad empresarial como la ratio del número de empresas por cada 1.000 habitantes. **Fuente:** Directorio Central de Empresas del INE.

Un rasgo muy destacado de las empresas extremeñas y española es su **reducidísima dimensión**. En efecto, en el cuadro 13 puede observarse cómo las *microempresas* (aquellas que tienen menos de 10 empleados) representan el 96,6% del total de empresas de la región, solo un punto porcentual superior al peso que tienen a escala nacional. En la categoría de *pequeña empresa* (las de menos de 50 empleados) aglutina el 99,5% de las empresas extremeñas y el 99,2% de las nacionales.

**CUADRO 13: Dimensión empresarial en 2016 y 2017
(Número de empresas a 1 de enero de cada año)**

	Extremadura			España		
	2016	2017	% s/total	2016	2017	% s/total
Sin asalariados	35.963	35.633	54,9	1.791.90	1.823.250	55,5
De 1 a 9 asalar.	27.334	27.974	41,7	1.305.270	1.313.619	40,0
De 10 a 49	1.06	1.942	2,9	115.917	120.711	3,7
De 50 a 200	45	252	0,4	18.263	19.214	0,6
Más de 200	36	43	0,1	5.223	5.552	0,2
Total	65.484	65.844	100,0	3.236.582	3.282.346	100,0

Fuente: Directorio Central de Empresas del INE.

Por lo que respecta al análisis por sectores productivos del colectivo empresarial de la región y, recordando que la fuente oficial de información no recoge a las empresas del sector primario, se aprecia el claro protagonismo de las empresas del sector servicios, el 80% del total, en línea con la tendencia nacional, que ya alcanzan casi el 82%, ya que es el sector en que más han crecido el número de empresas a lo largo de 2016.

En el cuadro 14 también se observa la relevancia de las empresas de comercio. Más de 19.100 empresas de la región son comercios representando, por tanto, la cuarta parte de las empresas de la región.

**CUADRO 14: Composición sectorial del tejido empresarial en 2016 y 2017
(Número de empresas a 1 de enero de cada año)**

	Extremadura				España			
	2016	2017	% s/ total	% var.	2016	2017	% s/ total	% var.
Industria	4.749	4.839	7,3	1,9	195.619	198.805	6,1	1,6
Construcción	8.395	8.301	12,6	-1,1	406.682	402.923	12,3	-0,9
Comercio	19.367	19.124	29,0	-1,3	757.537	753.503	23,0	-0,5
Resto servicios	32.973	33.580	51,0	1,8	1.876.744	1.927.115	58,7	2,7
Total	65.484	65.844	100	0,5	3.236.582	3.282.346	100	1,4

Fuente: *Directorio Central de Empresas* del INE.

2. LAS MACROMAGNITUDES AGRARIAS

Joaquín Picón Toro
Consuelo Garzón Simón
María del Carmen Sánchez Cordero
Pedro Simón Lucas
Nieves Cepeda Sánchez

El año 2016 se caracterizó por ser un año medio desde el punto de vista agrario, destacando en la Producción Vegetal la disminución de producción en cereales y frutas, la obtención de una cosecha normal de aceituna respecto a la excepcional campaña del año anterior, y el notable aumento de los precios de la fruta.

En la Producción Animal, hay que señalar el buen comportamiento del sector porcino, registrando una subida tanto en cantidad como en precios.

Desde el punto de vista agrometeorológico, el año 2016 ha sido normal en cuanto a las precipitaciones registradas, y muy cálido en cuanto a temperaturas.

La elaboración de las macromagnitudes agrarias del año 2016 se ha realizado conforme a la metodología establecida por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente el cual, a su vez, adopta las condiciones y metodología definidas en los Reglamentos 138/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de diciembre de 2003 sobre Cuentas Económicas de la Agricultura de la Comunidad.

De igual modo, se hace necesario especificar que los datos referidos al año 2016, tienen carácter provisional, por tanto, están sujetos a posibles modificaciones hasta su consolidación.

Antes de pasar a detallar las cuentas económicas de la agricultura extremeña se realiza un breve resumen sobre el año meteorológico.

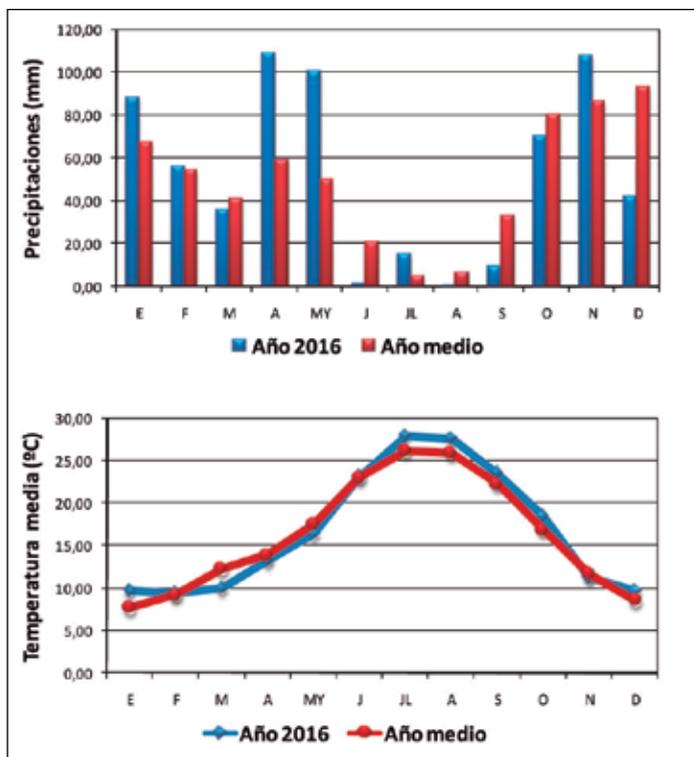
1. SINOPSIS METEOROLÓGICA DEL AÑO

El año 2016 ha sido húmedo en el régimen pluviométrico, y muy cálido en el aspecto térmico (gráfico 1).

Sin embargo, el balance de precipitación acumulada desde septiembre de 2015 hasta agosto de 2016, puede considerarse como normal. En promedio, para toda la región se han registrado 628,2 litros/m², cuando el valor medio es de 598,9 litros/m², datos de AEMET (Agencia Estatal de Meteorología). Respecto a los valores medios, el balance fue positivo para toda la región, registrándose un aumento medio del 6,54% en todo el territorio.

El trimestre invernal terminó con un déficit del 17%, dando paso a una primavera húmeda (con precipitaciones de más del 64% de la media). Las abundantes y generalizadas precipitaciones en el norte de la provincia de Cáceres entre los días 4 y 13 de mayo, ocasionaron importantes pérdidas en la cosecha de cerezas; el verano y el otoño fueron secos, tan solo en noviembre llovió más que la media.

GRÁFICO 1: Precipitaciones y temperaturas medias de Extremadura del año 2016 y del periodo de referencia (1981-2010) de las estaciones meteorológicas del aeropuerto de Badajoz-Talavera y Cáceres capital

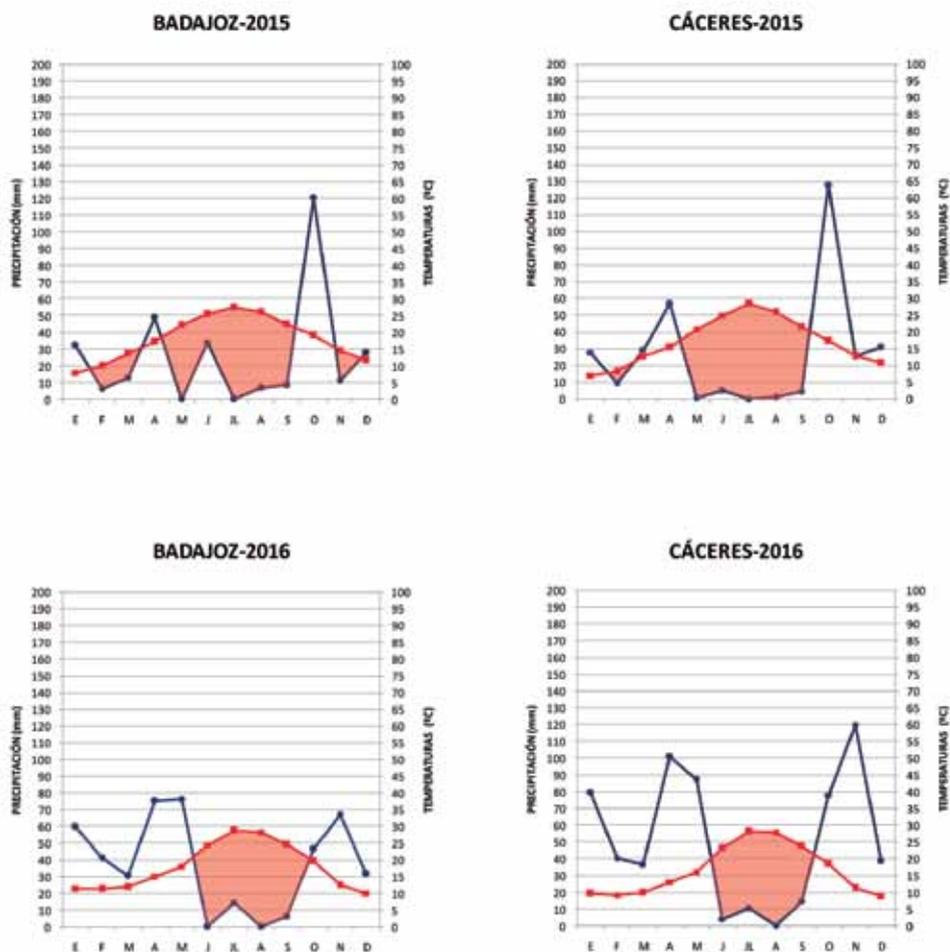


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AEMET

En cuanto a las temperaturas, hay que indicar que el año ha sido muy cálido en la región, con una temperatura media anual de 16,7 °C, medio grado superior a la media de 16,3°C, siendo el verano extremadamente cálido. Las sucesivas olas de calor comenzaron a primeros de junio, elevando las temperaturas 8°C respecto de la media, y continuaron durante julio y agosto. A primeros de septiembre se alcanzaron 44,7°C en Mérida, superándose las temperaturas máximas históricas en casi toda la región. Esta situación de calor extremo afectó negativamente a cultivos tradicionalmente de secano como el girasol, el olivar o el viñedo. Los cultivos de verano también acusaron el estrés hídrico.

En el gráfico 2 se observan los diagramas ombrotérmicos correspondientes a las estaciones del aeropuerto Badajoz-Talavera y Cáceres capital, que permiten identificar el período seco en el cual la precipitación es inferior a dos veces la temperatura media. El área sombreada define los períodos secos registrados en el año 2016.

GRÁFICO 2: Diagramas ombrotérmicos de las estaciones meteorológicas del aeropuerto de Badajoz-Talavera, y Cáceres capital



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AEMET

2. LA PRODUCCIÓN VEGETAL

La Producción Vegetal recoge el valor a precios básicos de los productos vegetales (cereales, cultivos industriales, hortalizas, frutas,...) obtenidos en el desarrollo de la actividad agraria de las explotaciones y cooperativas. Además del valor de la uva/aceituna producidas y comercializadas en dichas unidades, incluye el valor del vino/aceite elaborados y comercializados por los propios productores.

Los datos de la Producción Vegetal regional se presentan a continuación, desglosados por provincia, así como los valores totales de la región. En los cuadros 1, 2 y 3 se detallan datos de superficie, producciones y valoración económica a nivel provincial y regional.

La comparación interanual entre las distintas producciones más importantes de la región se detalla en el cuadro 4, en el que figuran los veinte productos vegetales más representativos de la agricultura extremeña.

En el año 2016, la superficie sembrada de cereales de invierno ha sido de 206.905 ha, con un aumento de superficie de 1.793 ha respecto al año anterior. Dicho aumento fue debido a las variaciones entre los distintos cultivos. Cabe destacar un incremento de las superficies cultivadas de cebada (6.981 ha) y de trigo duro (3.604 ha), produciéndose por el contrario, una disminución en trigo blando y triticale de 8.460 y 960 hectáreas respectivamente.

La producción total de *cereales de invierno* ha sido prácticamente igual a la del año 2015, si bien ha habido variaciones importantes entre los distintos cultivos. Así, se han registrado incrementos en trigo duro (73,88%), cebada (8,88%) y avena (12,63%), observándose por el contrario una reducción del 14,81% en trigo blando.

La cosecha de cereales de invierno ha ascendido a 392.141 t frente a las 388.345 t del año 2015, lo que representa un incremento del 1,50%. Con estas variaciones en superficies y producciones, el rendimiento medio regional de estos cultivos se sitúa en 1.895 kg/ha, siendo, por tanto, similar al año anterior.

La superficie sembrada de *cereales de primavera* fue de 73.980 ha, frente a las 80.426 ha del año 2015, lo que supone una disminución de 6.446 ha. Esta variación se debe principalmente a una reducción en la superficie cultivada de maíz, 6.527 ha menos (-11,69%), que teniendo en cuenta otro año de bajada de superficie (7.500 ha en 2015, 6.267 ha en 2.014), da como resultado una superficie total en la región inferior a las 50.000 ha. La superficie cultivada de arroz se ha mantenido igual respecto al año anterior, fijándose en 24.571 ha.

Se estima que la cosecha de cereales de primavera ha ascendido a un total de 756.991 t, lo que supone un descenso del 13,10 % sobre la cosecha del año 2015.

El rendimiento medio del maíz en el año 2016 ha sido de 12.022 kg/ha, casi 700 kg/ha menos que el año anterior. En el cultivo del arroz, el rendimiento medio ha sido de 6.650 kg/ha, lo que supone una reducción de 637 kg/ha respecto al rendimiento obtenido en 2015.

El comportamiento del precio medio estadístico de los cereales, se caracteriza por una reducción del precio medio en todos los cultivos, si bien se observan disminuciones variables para cada especie: trigo duro (-30,53%), trigo blando (-17,51%), cebada (-12,37%), avena (-2,10%), maíz (-4,54%) y arroz (-9,38%).

Del estudio conjunto de superficies, rendimientos y precios, se ha obtenido una valoración económica inferior en un 17,19% respecto a la del año anterior, resultando un valor de la producción en 2016 de 205,184 millones de euros.

La superficie sembrada de *girasol* ha sido de 18.237 ha, con una disminución de 2.637 ha respecto al año 2015. El rendimiento medio fue de 1.170 kg/ha, aumentando un 13,37%, registrándose una bajada en el precio medio de un -8,12%. Estas variaciones han dado como resultado una disminución del valor total de la producción de girasol en un 9,35%, con una valoración a precios básicos de 7,898 millones de euros.

La superficie de cultivo del *tabaco* ha permanecido prácticamente igual respecto al año anterior, estabilizándose en las 8.681 ha. Los rendimientos también se han mantenido, y el precio ha

subido un 1,32%. La valoración final ha sido de 61,625 millones de euros, aumentando un 1,15%.

En el *pimiento para pimentón*, la superficie ha aumentado un 8,36%, fijándose en 1.361 ha. El rendimiento estimado también ha aumentado en unos 200 kg/ha, lo que supone un incremento del 7,16% sobre el rendimiento del año anterior. El precio medio ha disminuido un 8,12% respecto al año 2015 y la valoración económica final del pimiento para pimentón aumenta un 15,57%, en base a la mayor producción obtenida, alcanzando un valor de 12,053 millones de euros.

En la clasificación “*Otros industriales*” se incluyen cultivos como el cacahuete, el cártamo, la colza, la soja, así como las plantas aromáticas-medicinales, cultivos con poca superficie total, pero que tienen importancia en determinadas zonas. Destaca el aumento de la superficie de colza (314 ha) y cártamo (196 ha), registrándose una disminución en soja (-398 ha), y cacahuete (-75 ha).

Las cuatro principales especies de frutales: *peral*, *ciruela*, *cereza* y *melocotón*, tuvieron una producción de 237.508 t frente a las 305.108 t del año 2015, lo que supuso una reducción del 22,15% respecto al año anterior. Los precios medios percibidos tuvieron un comportamiento desigual entre productos, así se registró un incremento en pera (9,21%), melocotón y nectarina (4,93%) y cereza (27,10%), mientras que se registró una reducción del 6,95% en ciruela.

La producción de *aceituna de mesa* fue de 81.737 t, lo que supuso una reducción del 36,07 % respecto a la producida en el año 2015, en el que se recogieron 127.859 t. El precio medio percibido subió un 10,94% respecto al año anterior, resultando una valoración final de 55,083 millones de euros, un 29,08% inferior a la del año 2015.

Como resumen final sobre el sector de la fruta, se alcanzó una valoración de 266,637 millones de euros, siendo por tanto inferior en un 10,89% respecto al año 2015.

La superficie cultivada de *tomate* fue de 24.332 ha, lo que supuso un incremento del 8,37%, respecto al 2015. Se registró una importante disminución del rendimiento medio respecto al año anterior (14.196 kg/ha), obteniéndose un rendimiento medio regional de 72.827 kg/ha. Buena parte de esta disminución del rendimiento se debe a las tormentas que se produjeron a finales de junio y primeros de julio. La producción total de tomate para transformación fue de 1.772.026 t, un 9,31% menos que en 2015. Los precios medios registraron una bajada del 3,10%, por lo que la valoración a precio básico ha sido de 137,371 millones de euros, un 11,90% menor que la valoración del 2015.

Los precios medios de la *uva para vinificación* y *del vino* experimentaron un incremento del 24,68% y del 15,77% respectivamente; registrándose una reducción en la producción de uva (-6,80%), así como en la producción final de vino (-8,90%). La valoración económica del subsector vitivinícola supone un total de 122,320 millones de euros, con un aumento del 8,40% respecto al año 2015.

La producción de *aceituna para almazara* se redujo un 31,63% respecto al año 2015, observándose un ligero incremento de los precios medios percibidos del 2,22%. Dada la importante disminución en la producción, la valoración a precios de productor tuvo una reducción del 30,11% respecto al año anterior, situándose en 53,361 millones de euros.

En el *aceite de oliva* (por metodología, se está valorando el aceite de la campaña anterior), la producción se incrementa un 111,23%, los precios medios registraron una reducción del 3,09%, con lo que la valoración final a precio básico se sitúa en 126,843 millones de euros, presentando un incremento del 104,71% respecto a 2015.

CUADRO 1: Producción vegetal. Badajoz. Año 2016

	Superficie (ha)	Producción bruta		Valoración (millones de euros)		
		Ud	Cantidad	Precio productor	Subvencion	Precio básico
Trigo duro	9.989	000 t	22,496	4,686	-	4,686
Trigo blando	64.564	000 t	130,627	19,122	-	19,122
Cebada	53.943	000 t	105,757	15,589	-	15,589
Avena	44.650	000 t	72,378	11,128	-	11,128
Maíz	29.781	000 t	341,052	56,561	-	56,561
Arroz	19.078	000 t	126,354	34,435	2,176	36,610
Otros cereales	17.436	000 t	36,583	5,299	-	5,299
CEREALES	239.441	000 t	835,247	146,820	2,176	148,995
Tabaco	8	000 t	0,023	0,050	-	0,050
Girasol	17.240	000 t	19,049	6,675	0,397	7,072
Pimiento pimentón	0	000 t	0,000	0,000	-	0,000
Otros industriales	1.161	000 t	2,427	1,316	0,050	1,366
INDUSTRIALES	18.409	000 t	21,499	8,041	0,447	8,488
Cereza	32	000 t	0,163	0,265	-	0,265
Melocotón y Nectarina	7.642	000 t	92,426	52,139	-	52,139
Ciruela	5.322	000 t	75,600	39,705	-	39,705
Pera	473	000 t	7,142	4,677	-	4,677
Aceituna de mesa	34.884	000 t	56,263	41,072	-	41,072
Otras (incluida uva de mesa)	10.138	000 t	26,723	32,074	0,096	32,170
FRUTAS	58.491	000 t	258,317	169,931	0,096	170,027
Tomate	21.521	000 t	1.569,311	117,862	3,694	121,556
Espárrago	414	000 t	2,815	4,574	-	4,574
Melón	555	000 t	17,014	3,105	-	3,105
Ajo	331	000 t	4,551	4,460	-	4,460
Otras hortalizas (incluida patata)	4.484	000 t	105,498	32,265	-	32,265
Plantones de vivero (Mill. Plant.)	-	-	16,068	50,471	-	50,471
Flores y plantas ornamentales	-	-	1,500	7,792	-	7,792
HORTALIZAS, PATATA, PLANTAS Y FLORES	27.305	-	1.716,757	220,529	3,694	224,223
Uva vinificación	76.207	000 t	163,287	35,548	-	35,548
Vino y mosto	-	000 HI	2.490,038	85,438	-	85,438
VIÑEDO PARA VINIFICACIÓN	73.995	-	-	120,986	-	120,986
Aceituna de almazara	152.104	000 t	91,804	43,634	-	43,634
Aceite de oliva	-	000 t	35,662	113,501	-	113,501
OLIVAR PARA ALMAZARA	152.929	000 t	-	157,136	-	157,136
Leguminosas	12.024	000 t	12,492	3,076	0,222	3,299
Forrajes y pajas	-	000 t	1.306,026	33,438	-	33,438
Otros	-	000 t	-	4,562	-	4,562
OTROS PRODUCTOS	15.379	000 t	-	41,076	0,222	41,298
TOTAL PRODUCCIÓN VEGETAL	-	-	-	864,518	6,635	871,153

Fuente: Secretaría Gral. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

CUADRO 2: Producción vegetal. Cáceres. Año 2016

	Superficie (ha)	Producción bruta		Valoración (millones de euros)		
		Ud	Cantidad	Precio productor	Subvención	Precio básico
Trigo duro	26	000 t	0,047	0,010	-	0,010
Trigo blando	4.334	000 t	6,810	0,982	-	0,982
Cebada	769	000 t	1,264	0,175	-	0,175
Avena	7.990	000 t	10,707	1,620	-	1,620
Maíz	19.547	000 t	252,000	41,796	-	41,796
Arroz	5.574	000 t	37,585	10,244	0,573	10,817
Otros cereales	3.204	000 t	5,472	0,789	-	0,789
CEREALES	41.444	000 t	313,885	55,616	0,573	56,189
Tabaco	8.673	000 t	28,274	61,575	-	61,575
Girasol	997	000 t	2,290	0,802	0,024	0,826
Pimiento pimentón	1.361	000 t	3,947	11,841	0,212	12,053
Otros industriales	485	000 t	0,772	0,301	0,003	0,304
INDUSTRIALES	11.516	000 t	35,283	74,519	0,239	74,758
Cereza	7.415	000 t	25,734	41,833	-	41,833
Melocotón y Nectarina	1.483	000 t	18,153	10,240	-	10,240
Ciruela	1.186	000 t	17,100	8,126	-	8,126
Pera	74	000 t	1,190	0,779	-	0,779
Aceituna de mesa	22.034	000 t	25,474	14,011	-	14,011
Otras (incluida uva de mesa)	6.241	000 t	17,782	21,610	0,010	21,620
FRUTAS	38.433	000 t	105,433	96,600	0,010	96,610
Tomate	2.811	000 t	202,715	15,344	0,470	15,814
Espárrago	350	000 t	2,100	3,413	-	3,413
Melón	71	000 t	2,435	0,444	-	0,444
Ajo	-	000 t	0,000	0,000	-	0,000
Otras hortalizas (incluida patata)	468	000 t	16,297	3,295	-	3,295
Plantones de vivero (Mill. Plant.)	-	-	8,595	6,427	-	6,427
Flores y plantas ornamentales	-	-	1,040	14,040	-	14,040
HORTALIZAS, PATATA, PLANTAS Y FLORES	3.700	-	233,182	42,963	0,470	43,433
Uva vinificación	3.126	000 t	1,553	0,338	-	0,338
Vino y mosto	-	000 Hl	28,814	0,996	-	0,996
VIÑEDO PARA VINIFICACIÓN	3.126	-	-	1,334	-	1,334
Aceituna de almazara	49.949	000 t	20,463	9,726	-	9,726
Aceite de oliva	-	000 t	4,142	13,341	-	13,341
OLIVAR PARA ALMAZARA	49.949	000 t	-	23,067	-	23,067
Leguminosas	533	000 t	0,427	0,131	0,012	0,143
Forrajes y pajas	-	000 t	1.162,928	31,286	-	31,286
Otros	-	000 t	-	0,454	-	0,454
OTROS PRODUCTOS	533	000 t	-	31,871	0,012	31,883
TOTAL PRODUCCIÓN VEGETAL	-	-	-	325,971	1,304	327,275

Fuente: Secretaría Gral. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

CUADRO 3: Producción vegetal. Extremadura. Año 2016

	Superficie (ha)	Producción bruta		Valoración (millones de euros)		
		Ud	Cantidad	Precio productor	Subven- ción	Precio básico
Trigo duro	10.015	000 t	22,543	4,696	-	4,696
Trigo blando	68.898	000 t	137,437	20,104	-	20,104
Cebada	54.712	000 t	107,021	15,764	-	15,764
Avena	52.640	000 t	83,085	12,748	-	12,748
Maíz	49.328	000 t	593,052	98,357	-	98,357
Arroz	24.652	000 t	163,939	44,678	2,749	47,427
Otros cereales	20.640	000 t	42,055	6,089	-	6,089
CEREALES	280.885	000 t	1.149,132	202,436	2,749	205,184
Tabaco	8.681	000 t	28,297	61,625	-	61,625
Girasol	18.237	000 t	21,339	7,477	-	7,898
Pimiento pimentón	1.361	000 t	3,947	11,841	0,212	12,053
Otros industriales	1.646	000 t	3,199	1,616	0,053	1,669
INDUSTRIALES	29.925	000 t	56,782	82,560	0,686	83,246
Cereza	7.447	000 t	25,897	42,098	-	42,098
Melocotón y Nectarina	9.125	000 t	110,579	62,379	-	62,379
Ciruela	6.508	000 t	92,700	47,831	-	47,831
Pera	547	000 t	8,332	5,456	-	5,456
Aceituna de mesa	56.918	000 t	81,737	55,083	-	55,083
Otras (incluida uva de mesa)	16.379	000 t	44,505	53,684	0,106	53,790
FRUTAS	96.924	000 t	363,750	266,531	0,106	266,637
Tomate	24.332	000 t	1.772,026	133,206	4,164	137,371
Espárrago	764	000 t	4,915	7,987	-	7,987
Melón	626	000 t	19,449	3,549	-	3,549
Ajo	331	000 t	4,551	4,460	-	4,460
Otras hortalizas (incluida patata)	4.952	000 t	121,795	35,560	-	35,560
Plantones de vivero (Mill. Plant.)	-	-	24,663	56,897	-	56,897
Flores y plantas ornamentales	-	-	2,540	21,832	-	21,832
HORTALIZAS, PATATA, PLANTAS Y FLORES	31.005	-	1.949,939	263,492	4,164	267,656
Uva vinificación	79.333	000 t	164,840	35,886	-	35,886
Vino y mosto	-	000 Hl	2.518,852	86,435	-	86,435
VIÑEDO PARA VINIFICACIÓN	77.121	-	0,000	122,320	-	122,320
Aceituna de almazara	202.053	000 t	112,267	53,361	-	53,361
Aceite de oliva	-	000 t	39,804	126,843	-	126,843
OLIVAR PARA ALMAZARA	202.878	-	0,000	180,203	-	180,203
Leguminosas	12.557	000 t	12,919	3,207	0,235	3,441
Forrajes y pajas	-	000 t	2.468,954	64,724	-	64,724
Otros	-	000 t	-	5,016	-	5,016
OTROS PRODUCTOS	15.912		0,000	72,947	0,235	73,182
TOTAL PRODUCCIÓN VEGETAL	-	-	-	1.190,489	7,939	1.198,428

Fuente: Secretaría Gral. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

CUADRO 4: Variaciones interanuales % (2016/2015) de superficies, rendimientos (volúmenes en leñosos), precios y valor a precio básico. Extremadura

Producto	Superficie (ha)	Rendimiento (Producción bruta)	Precio	Valor a precio básico
TRIGO DURO	56,22	11,30	-30,53	20,79
TRIGO BLANDO	-10,94	-4,35	-17,51	-29,72
CEBADA	14,63	-5,01	-12,37	-4,58
AVENA	1,33	11,15	-2,10	10,26
MAIZ	-11,69	-5,94	-4,54	-20,70
ARROZ	0,33	-8,75	-9,38	-16,13
TABACO	0,14	-0,30	1,32	1,15
GIRASOL	-12,63	13,37	-8,12	-9,35
PIMIENTO PIMENTÓN	8,36	7,16	0,00	15,39
ESPÁRRAGO	2,28	-9,82	1,56	-6,33
TOMATE	8,37	-16,31	-3,10	-14,27
PERA	-	-28,10	9,21	-21,48
MELOCOTÓN-NECTARINA	-	-27,24	4,93	-23,65
CIRUELA	-	-18,29	-6,95	-23,97
CEREZA	-	-7,83	27,10	17,15
ACEITUNA MESA	-	-36,07	10,94	-29,08
ACEITUNA DE ALMAZARA	-	-31,63	2,22	-30,11
ACEITE	-	111,23	-3,09	104,71
UVA PARA VINIFICACIÓN	-	-6,80	24,68	16,21
VINO	-	-8,90	15,77	5,46

Fuente: Secretaría Gral. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

3. LA PRODUCCIÓN ANIMAL

La Producción Animal recoge el valor a precios básicos de los productos derivados del ganado (carne, leche, huevos, etc.). Además de los obtenidos a partir de las especies domésticas clásicas: vacuno, ovino, caprino, porcino, aves y conejos, se incluyen los derivados del ganado de lidia y la cría de caballos de raza (cuadro 5).

Ganado Bovino.- La producción bruta del ganado bovino ascendió en 2016 a 245,44 miles de toneladas, un 1,97% superior a la producción de 2015. El precio medio de la ternera para sacrificio bajó un 0,35%, y el del añojo para sacrificio subió un 2,46%.

Las subvenciones recibidas asociadas al sector vacuno han sumado 44,33 millones de euros, un 1,85% inferior a las del año 2015.

La valoración total del sector bovino en la región a precio básico ha sido de 334,881 millones de euros, un 1,75 % inferior al año anterior.

Ganado ovino-caprino.- La producción del ganado ovino-caprino fue en 2016 de 138,27 miles de toneladas, con una reducción del 0,57% sobre el año 2015. El precio medio estadístico del cordero recental se ha fijado en 2,87 €/kg, con una reducción del 3,65% respecto al año 2015. En el caso del cabrito lechal se ha constatado una disminución del precio del 2,62%.

La ayuda asociada al sector ovino caprino ha sido de de 28,70 millones de euros, lo que supone una reducción del 3,02% respecto a la recibida en 2015.

La valoración total del sector ovino-caprino en la región ha sido de 231,529 millones de euros a precio básico, lo que supone una reducción del 2,62% respecto al año 2015.

Ganado porcino.- La producción bruta del ganado porcino en 2016 se ha estimado en 254,568 miles de toneladas, lo que representa un incremento del 11,61% sobre 2015.

La valoración final del sector porcino fue de 309,768 millones de euros, un 10,68% superior al año 2015.

Aves.- La producción de aves en Extremadura se situó en el año 2016 en 92.182 t, lo que supone un incremento del 4,82% respecto a 2015. La valoración económica del subsector de aves ha alcanzado 72,135 millones de euros, un 6,20% inferior al año anterior.

Leche.- La producción de leche en 2016 fue de 78,894 millones de litros, lo que representa un incremento del 7,45% respecto a la producida en el año 2015. Por el contrario, se ha producido una bajada en los precios de todos los tipos de leche. Esta bajada ha sido del 12,5% en la leche de oveja y cabra, siendo menor la bajada en el precio de leche de vaca (-5,07%).

La mayor producción de leche, en conjunción con la reducción de los precios, ha supuesto que la valoración de la producción láctea ascienda a 38,532 millones de euros, esto es una disminución del 2,96%.

Huevos.- El censo de gallinas de puesta se mantuvo prácticamente constante respecto al año 2015, siendo la producción de huevos de 32.341 millones de docenas, aumentando un 2,36% respecto al año anterior. El precio de los huevos tuvo una bajada de casi el 16%, resultando una valoración económica final de la producción de huevos de 25,02 millones de euros, inferior en un 14% respecto al año 2015.

Apicultura.- Los productos procedentes de la apicultura (miel y cera) registraron una importante disminución del 43,18% respecto a la producción del año anterior, registrándose también un descenso de los precios medios del 5,63%, con lo que la valoración final del sector a precio básico disminuyó a 14,118 millones de euros, un 35,9 % inferior al año 2015.

Lana.- La producción de lana sufrió una disminución del 3,66% respecto al año 2015. En cuanto a los precios medios, se constata una bajada del 1,91%, resultando una valoración final de 7,499 millones de euros.

Sacrificio de ganado.- Se presenta en el cuadro 7 el número de animales sacrificados en la región correspondientes a los años 2015 y 2016. Se ha registrado un comportamiento desigual en cuanto al número de cabezas sacrificadas en las distintas especies de abasto. Disminuyen los sacrificios en ovino y especialmente en caprino, donde se ha reducido casi un 50%. Por el contrario, han aumentado los sacrificios en bovino (+4,7%), porcino (+18%) y aves (+8,3).

En el año 2016 se sacrificaron en la región 110.832 cabezas de *ganado vacuno*, lo que supone un aumento del 4,76% con respecto al año anterior. En el conjunto de España se sacrificaron 2,374 millones de cabezas, con un incremento del 1,71%.

CUADRO 5: Producción animal 2016

BADAJOZ	Producción bruta		Valoración (Millones de euros)		
	Ud	Cantidad	Precio productor	Subvención	Precio básico
Ganado bovino	000 t	85,489	106,949	16,811	123,760
Ganado porcino	000 t	227,131	280,937	-	280,937
Ganado ovino-caprino	000 t	96,994	135,168	22,475	157,643
Aves de corral	000 t	53,168	38,925	-	38,925
Otro ganado	000 t	1,143	2,741	-	2,741
TOTAL CARNE Y GANADO	000 t	463,925	564,719	39,286	604,005
Leche	Millones litros	37,222	17,843	0,158	18,001
Huevos	Miles de docenas	31.990,885	24,751	-	24,751
Lana	t	3.436,003	5,074	-	5,074
Miel y cera	t	2.002,093	6,555	1,255	7,810
Otros	t	2.026,618	5,160	-	5,160
TOTAL PRODUCTOS ANIMALES	-	-	59,383	1,413	60,796
TOTAL PRODUCCION ANIMAL	-	-	624,103	40,699	664,801
CÁCERES					
Ganado bovino	000 t	159,947	183,603	27,518	211,121
Ganado porcino	000 t	27,44	28,831	-	28,831
Ganado ovino-caprino	000 t	41,28	67,657	6,229	73,886
Aves de corral	000 t	39,01	33,210	-	33,210
Otro ganado	000 t	0,96	2,109	-	2,109
TOTAL CARNE Y GANADO	000 t	268,63	315,410	33,747	349,157
Leche	Millones litros	41,67	20,240	0,291	20,531
Huevos	Miles de docenas	350,97	0,272	-	0,272
Lana	t	1.642,01	2,425	-	2,425
Miel y cera	t	1.617,16	5,361	0,947	6,308
Otros	t	3.554,16	8,904	-	8,904
TOTAL PRODUCTOS ANIMALES	-	-	37,202	1,238	38,440
TOTAL PRODUCCION ANIMAL	-	-	352,612	34,985	387,597
EXTREMADURA					
Ganado bovino	000 t	245,44	290,552	44,329	334,881
Ganado porcino	000 t	254,57	309,768	-	309,768
Ganado ovino-caprino	000 t	138,27	202,825	28,704	231,529
Aves de corral	000 t	92,18	72,135	-	72,135
Otro ganado	000 t	2,10	4,850	-	4,850
TOTAL CARNE Y GANADO	000 t	732,56	880,129	73,033	953,162
Leche	Millones litros	78,89	38,083	0,449	38,532
Huevos	Miles de docenas	32.341,85	25,023	-	25,023
Lana	t	5.078,01	7,499	-	7,499
Miel y cera	t	3.619,25	11,916	2,202	14,118
Otros	t	5.580,78	14,064	-	14,064
TOTAL PRODUCTOS ANIMALES	-	-	96,585	2,651	99,236
TOTAL PRODUCCION ANIMAL	-	-	976,715	75,684	1.052,398

Fuente: Secretaría Gral. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

El sacrificio de *ganado ovino* ha registrado una notable disminución, situándose en 290.117 cabezas, lo que supone un 14,28 % menos que el año anterior. A nivel nacional, el sacrificio de ganado ovino ha permanecido prácticamente en los mismos valores: 10,112 millones de cabezas sacrificadas.

En *ganado caprino*, la cifra de sacrificios se ha reducido considerablemente. Esta reducción se ha producido en las dos provincias, siendo más acusada en la provincia de Badajoz. El número de animales sacrificados ha sido de 36.274, frente a los 65.673 del año 2015, lo que supone una reducción del 44,77%.

En *ganado porcino* se sacrificaron 623.320 animales, con un notable aumento del 18,34% respecto a las cifras del año 2015, observándose de nuevo un comportamiento diferente entre las dos provincias, incrementándose en Badajoz (24,96%), y reduciéndose en Cáceres (-38,41%). A nivel nacional, el número de animales sacrificados ha tenido un incremento del 6,96% resultando un total de 49,084 millones de cabezas.

En cuanto al *ganado avícola* se han sacrificado 40,356 millones de aves, lo que significa un aumento del 8,30% respecto al año pasado. A nivel nacional, el sacrificio de ganado avícola ha aumentado un 3,83%.

Las cifras de sacrificio de ganado en Extremadura (en número de cabezas) suponen los siguientes porcentajes sobre los totales nacionales: 4,67% en ganado bovino; 2,87% en ovino; 2,78% en caprino; 1,27% en ganado porcino y 5,28% en avícola.

CUADRO 6: Variaciones interanuales % (2016/2015) de las producciones animales, valor a precio de productor, subvenciones y valores a precio básico. Extremadura

Producto	Volumen	Valor a precio productor	Valor a precio básico
Ganado bovino	1,97	-1,74	-1,75
Ganado porcino	11,61	10,68	10,68
Ganado ovino-caprino	-0,57	-2,56	-2,62
Aves de corral	4,82	-6,20	-6,20
Otro ganado	-36,58	-10,85	-10,85
TOTAL CARNE Y GANADO	4,79	1,63	1,31
Leche	7,45	-3,12	-2,96
Huevos	2,35	-14,01	-14,01
Lana	-3,66	-1,91	-1,91
Miel y cera	-43,19	-39,98	-35,99
Otros	6,75	18,94	18,94
TOTAL PRODUCTOS ANIMALES	-	-10,35	-10,06
TOTAL PRODUCCIÓN ANIMAL	-	-4,84	-4,64

Fuente: Secretaría Gral. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

CUADRO 7: Distribución del sacrificio de ganado en mataderos (n° de cabezas)

	2015					2016				
	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Aves (Miles)	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Aves (Miles)
BADAJOS										
Enero	71	7.316	2.319	58.318	1.083	121	7.467	1.073	65.552	1.010
Febrero	89	5.407	3.970	48.259	770	179	12.321	3.262	71.905	568
Marzo	143	20.575	3.185	42.567	1.366	237	21.323	2.676	55.700	1.326
Abril	192	11.172	340	34.492	1.309	223	15.986	4.451	49.172	1.487
Mayo	182	15.931	1.217	34.894	1.128	51	14.051	805	49.944	1.179
Junio	331	19.500	3.382	38.984	787	256	14.507	54	47.399	1.016
Julio	275	17.471	2.895	30.276	782	247	7.931	124	37.264	1.077
Agosto	215	889	1.062	26.599	792	273	7.903	120	34.670	1.220
Septiembre	309	8.999	2.821	35.572	1.151	226	7.623	188	36.694	864
Octubre	393	10.473	3.031	35.870	1.253	243	10.588	291	42.032	1.028
Noviembre	177	10.486	3.272	39.982	1.021	314	4.991	372	48.590	847
Diciembre	184	21.847	3.113	45.875	1.304	144	13.460	1.711	50.515	1.049
TOTAL	2.561	150.066	30.607	471.688	12.747	2.514	138.151	15.127	589.437	12.672
CACERES										
Enero	7.912	8.288	862	8.067	1.935	7.418	8.307	1.847	6.393	2.152
Febrero	6.793	9.604	1.593	6.073	1.866	8.125	12.051	2.230	5.984	2.139
Marzo	8.566	24.188	9.614	5.841	2.144	8.484	20.772	3.872	3.163	2.357
Abril	7.542	14.969	2.528	4.891	2.154	8.087	16.088	2.259	2.486	3.186
Mayo	8.937	19.886	1.449	4.539	1.570	9.495	19.781	2.108	2.852	2.277
Junio	11.215	26.440	1.577	3.879	2.140	9.973	18.996	1.860	1.345	2.330
Julio	9.703	5.675	1.780	3.961	2.174	9.107	13.836	1.448	1.497	1.993
Agosto	9.001	21.404	2.084	3.406	1.878	10.724	9.691	2.132	2.328	2.163
Septiembre	8.800	13.401	1.259	3.012	2.145	9.336	5.692	548	1.201	2.339
Octubre	8.165	10.691	1.702	2.742	2.183	8.892	2.417	396	1.995	2.182
Noviembre	7.965	10.987	2.481	3.656	2.185	9.634	8.274	789	2.039	2.338
Diciembre	8.637	22.863	8.137	4.945	2.141	9.043	16.061	1.658	2.600	2.230
TOTAL	103.236	188.396	35.066	55.012	24.515	108.318	151.966	21.147	33.883	27.684
EXTREMADURA	105.797	338.462	65.673	526.700	37.262	110.832	290.117	36.274	623.320	40.356
ESPAÑA	2.333.895	9.960.176	1.210.269	45.890.524	736.455	2.373.850	10.112.327	1.306.444	49.083.785	764.663

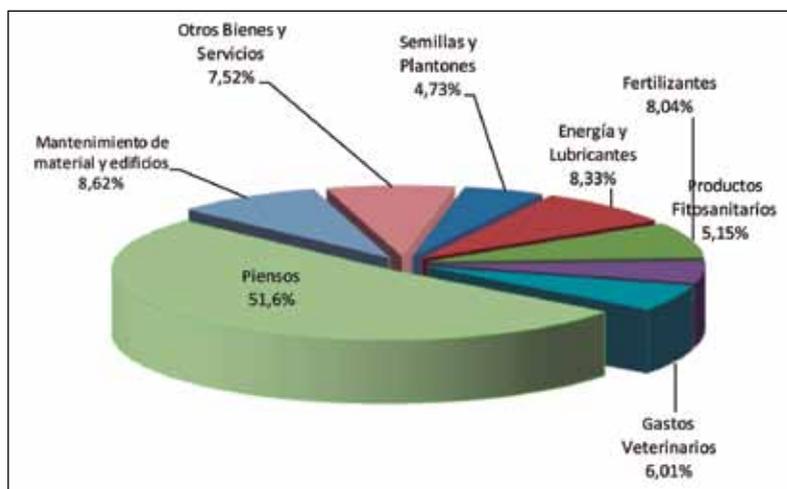
Fuente: Secretaría Gral. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

4. CONSUMOS INTERMEDIOS

Los Consumos Intermedios representan el valor a precios de mercado, de los medios de producción consumidos o transformados en su totalidad en el proceso de producción.

El importe total de los consumos intermedios ascendió en el año 2016 a 1.032,004 millones de euros, lo que supone una subida del 1,41% con respecto a las cifras del año 2015 (gráfico 3). Este valor final se debe al incremento en la mayoría de las partidas que componen los consumos intermedios, registrándose solamente una reducción en los apartados de Energía y Lubricantes (-10,12%), y Semillas y Plantones (-0,83%).

GRÁFICO 3: Distribución porcentual de los costes intermedios en Extremadura en el año 2016



5. LAS SUBVENCIONES

Las subvenciones, a efectos de la Renta Agraria, son los pagos corrientes efectuados por la Administración a los productores con el fin de influir en sus niveles de producción, precios o remuneración de los medios de producción. Se subdividen en dos grupos: Subvenciones a los productos y Otras subvenciones a la producción.

Las subvenciones imputadas a las Cuentas Económicas de la Agricultura ascendieron en 2016 a 575,045 millones de euros, lo que supone un descenso del 2,44 % sobre los 589,441 millones de euros del año 2015 (cuadro 8).

Las ayudas ganaderas acopladas a la producción fueron de 75,684 millones de euros en 2016, lo que supone una reducción del 2,17 % respecto al año anterior.

La partida de Otras Subvenciones ha sido de 491,422 millones de euros frente a los 503,914 millones de euros del año 2015, lo cual supone una reducción del 2,48%.

CUADRO 8: Evolucion de las subvenciones de explotacion (millones de euros)

BADAJOS	2015	2016	2016 Estruct.
SUBVENCIONES A LOS PRODUCTOS	48,514	47,334	13,66
A LOS PRODUCTOS VEGETALES	6,793	6,635	1,91
Cereales	2,137	2,176	0,63
Plantas Industriales	0,526	0,447	0,13
Hortalizas	3,831	3,694	1,07
Frutas	0,095	0,096	0,03
Otros productos	0,204	0,222	0,06
A LOS PRODUCTOS ANIMALES	41,721	40,699	11,74
Ganado Bovino	17,130	16,811	4,85
Ganado Ovino-Caprino	23,196	22,475	6,48
Miel-Cera	1,255	1,255	0,36
Leche	0,140	0,158	0,05
OTRAS SUBVENCIONES	299,784	299,256	86,34
Otras Subvenciones	52,891	54,563	15,74
Pago Base	246,893	244,693	70,60
TOTAL SUBVENCIONES	348,298	346,590	100,00
CÁCERES	2015	2016	2016 Estruct.
SUBV. A LOS PRODUCTOS	37,013	36,289	15,88
A LOS PRODUCTOS VEGETALES	1,371	1,304	0,57
Cereales	0,563	0,573	0,25
Plantas Industriales	0,279	0,239	0,10
Hortalizas	0,511	0,470	0,21
Frutas	0,006	0,010	0,00
Otros productos	0,012	0,012	0,01
A LOS PRODUCTOS ANIMALES	35,642	34,985	15,31
Ganado Bovino	28,036	27,518	12,05
Ganado Ovino-Caprino	6,402	6,229	2,73
Miel-Cera	0,947	0,947	0,41
Leche	0,257	0,291	0,13
OTRAS SUBVENCIONES	204,130	192,166	84,12
Otras Subvenciones	29,344	18,938	8,29
Pago Base	174,786	173,228	75,83
TOTAL SUBVENCIONES	241,143	228,455	100,00
EXTREMADURA	2015	2016	2016 Estruct.
SUBVENCIONES A LOS PRODUCTOS	85,527	83,623	14,54
A LOS PRODUCTOS VEGETALES	8,164	7,939	3,48
Cereales	2,700	2,749	0,48
Plantas Industriales	0,805	0,686	0,12
Hortalizas	4,342	4,164	0,72
Frutas	0,101	0,106	0,02
Otros productos	0,216	0,235	0,04
A LOS PRODUCTOS ANIMALES	77,363	75,684	13,16
Ganado Bovino	45,166	44,329	7,71
Ganado Ovino-Caprino	29,598	28,704	4,99
Miel-Cera	2,202	2,202	0,38
Leche	0,397	0,449	0,08
OTRAS SUBVENCIONES	503,914	491,422	85,46
Otras Subvenciones	82,235	73,501	12,78
Pago Base	421,679	417,921	72,68
TOTAL SUBVENCIONES	589,441	575,045	100,00

Fuente: Secretaría Gral. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

El capítulo que actualmente se denomina Régimen de Pago Básico (pago básico, pago para prácticas beneficiosas para el clima y medio ambiente, pago para los jóvenes agricultores y pago para los pequeños agricultores), con 417,921 millones de euros supone el 72,68% del total de todas las subvenciones. Las otras subvenciones distintas del Pago Básico han sumado 73,501 millones de euros, disminuyendo por tanto, un 10,62% respecto el año anterior.

Los pagos realizados con cargo al FEAGA en el año 2016 en la Comunidad de Extremadura ascendieron a 503,274 millones de euros, lo que supone una reducción del 2,12% respecto al importe recibido en el año 2015.

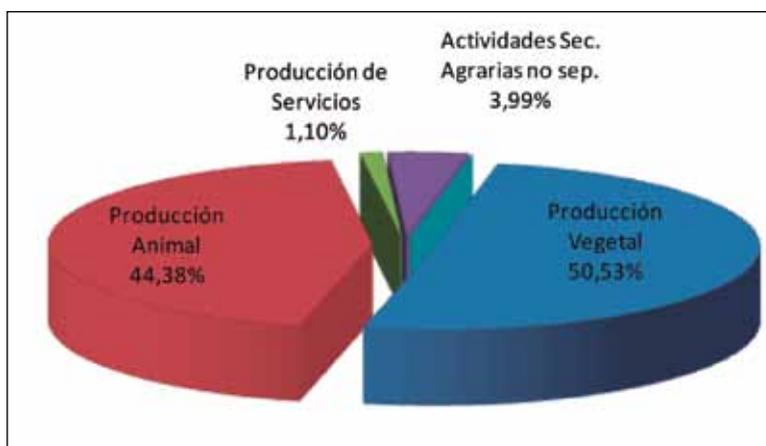
Por otra parte, el FEADER abonó 28,034 millones de euros en 2016 frente a los 34,443 millones de euros del año 2015, lo que representa una disminución del 18,61%.

6. LAS CIFRAS FINALES MACROECONÓMICAS

La *Producción de la Rama Agraria* en Extremadura fue en el año 2016 de 2.371,557 millones de euros, lo que supone una reducción del 0,19% respecto a 2015, disminución que recoge un descenso del 0,58 % en la Producción Vegetal, y un incremento del 0,12% de la Producción Animal.

La distribución porcentual de los distintos componentes que forman la Producción de la Rama Agraria (gráfico 4), revela la mayor importancia en términos económicos de la Producción Vegetal (50,53%) respecto a la Producción Animal (44,38%), ocupando el resto de las actividades sólo un 5,09% respecto el total.

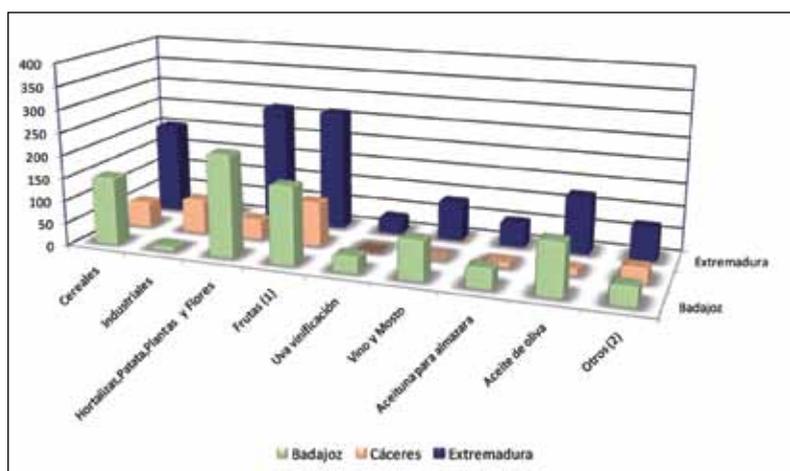
GRÁFICO 4: Distribución porcentual de los distintos apartados que componen la producción de la Rama Agraria de Extremadura en el año 2016



La *Producción Vegetal* ha registrado una valoración final de 1.198,428 millones de euros, lo que supone un descenso del 0,58% respecto a la valoración económica del año 2015, observándose comportamientos diferentes en los distintos grupos de cultivo. Así, se observan descensos en cereales, frutas y aceituna de almazara, registrándose por el contrario incrementos

en sectores como la uva de vinificación (16,21%), vino y mosto (5,46%), destacando notablemente el aumento de la producción de aceite de oliva (104,71%), que por metodología se refiere al aceite procedente de la aceituna de la campaña anterior. En el gráfico 5, se observa la distribución provincial de los distintos grupos de cultivo.

GRÁFICO 5: Distribución provincial y total regional de los distintos sectores de la Producción Vegetal a valores corrientes a precios básicos en millones de euros del año 2016



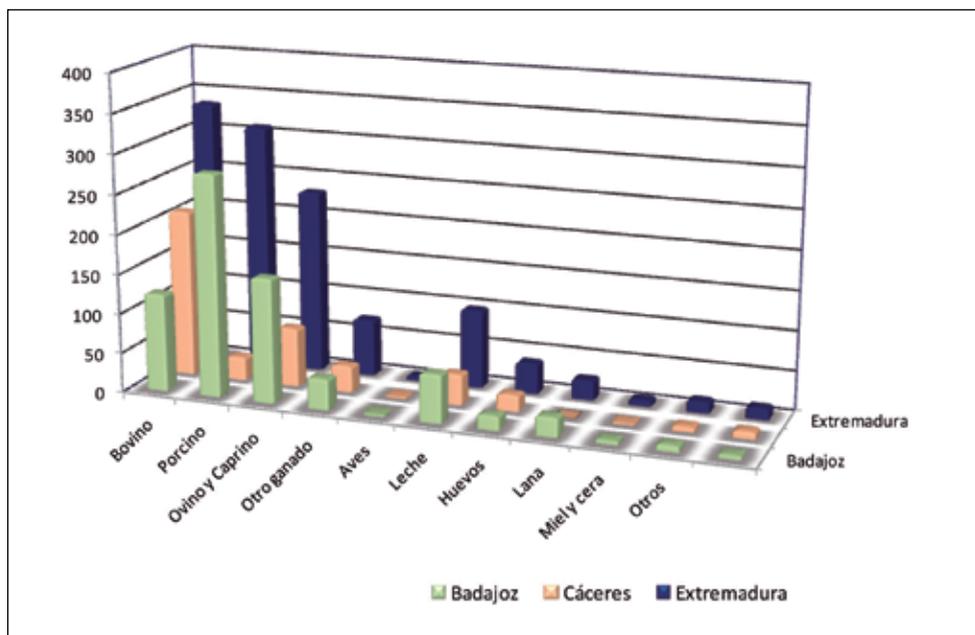
El aumento de los precios en todos los grupos de cultivo, así como la disminución en la producción de los cultivos, salvo el importante incremento en el aceite de oliva respecto el año anterior, son los hechos más destacables que determinan que la Producción Vegetal haya mantenido prácticamente los mismos valores totales que el año anterior.

El valor de la *Producción Animal* ha sido de 1.052,398 millones de euros, lo que supone un leve incremento del 0,12% respecto a la valoración económica del año 2015.

En Carne y Ganado, se ha registrado una disminución en todas las producciones salvo en el sector del porcino que ha aumentado un 10,68%. El resto de producciones han registrado una disminución respecto el año anterior; bovino (-1,75%), ovino-caprino (-2,62%), aves (-6,20%) y otros (-10,85%). En el gráfico 6, se representa la distribución provincial de las distintas producciones y productos animales.

La valoración económica de los productos animales ha sido de 99,236 millones de euros, lo que supone una reducción del 10,06% sobre el año anterior. Destaca la reducción en sectores como la miel y cera (-35,99%) y huevos (-14,01%), registrando descensos más suaves en leche y lana, y observándose por el contrario un aumento en la producción de estas últimas.

GRÁFICO 6: Distribución provincial y total regional de los distintos sectores de la Producción Animal a valores corrientes a precios básicos en millones de euros del año 2016



El montante total de los *Consumos Intermedios* tuvo un ascenso del 1,41% respecto al 2015, valorándose por un total de 1.032,004 millones de euros,

La integración de las producciones y los consumos intermedios, establecen que el *Valor Añadido Bruto* tenga una tasa negativa de crecimiento de -1,39%. Su valor se fundamenta principalmente en la disminución de la Producción Vegetal, así como al incremento de los Costes Intermedios.

El cómputo total de *Subvenciones* se sitúa en 557,045 millones de euros, lo que supone una reducción del 2,44% sobre los valores contabilizados en el año 2015.

El montante global de subvenciones supone el 37,99% de la Renta Agraria de Extremadura.

Como consecuencia de todo lo anterior, la *Renta Agraria*, concepto que representa el valor generado por la actividad de la producción agraria, y que por tanto, mide la remuneración de todos los factores de producción (tierra, capital y trabajo) ascendió a 1.513,404 millones de euros, lo cual representa una reducción del 2,64% respecto al año 2015.

CUADRO 9: Evolución macromagnitudes agrarias 2016 (estimación a 1 septiembre 2017) (Valores corrientes a precios básicos en millones de euros)

BADAJOZ	2015	Variación en % 2016/2015			2016	Estructura %
		Producción bruta	Precio	Valor		
A.- PRODUCCIÓN RAMA AGRARIA	1.615,564	-	-	-0,45	1.608,300	100,00
PRODUCCIÓN VEGETAL	894,187	-	-	-2,58	871,153	54,17
Cereales	184,670	-11,87	-8,73	-19,32	148,995	9,26
Industriales	10,397	-6,81	-12,59	-18,36	8,488	0,53
Hortalizas, Patata, Plantas y Flores	220,300	-	-	1,78	224,223	13,94
Frutas (1)	214,251	-26,75	8,33	-20,64	170,027	10,57
Uva vinificación	30,094	-5,26	24,68	18,12	35,548	2,21
Vino y Mosto	81,397	-9,32	15,76	4,97	85,438	5,31
Aceituna para almazara	60,636	-29,60	2,22	-28,04	43,634	2,71
Aceite de oliva	55,582	110,35	-2,92	104,21	113,501	7,06
Otros (2)	36,860	-	-	12,04	41,298	2,57
PRODUCCIÓN ANIMAL	651,058	-	-	2,11	664,801	41,34
Carne y Ganado	584,745	-	-	-	604,005	37,56
Bovino	123,200	1,31	0,83	0,45	123,760	7,70
Porcino	256,130	9,38	9,69	9,69	280,937	17,47
Ovino y Caprino	161,066	-2,10	-1,96	-2,13	157,643	9,80
Aves	41,340	5,28	-5,84	-5,84	38,925	2,42
Otro ganado	3,010	-29,18	-8,94	-8,94	2,741	0,17
Productos Animales	66,313	-	-	-	60,796	3,78
Leche	16,203	29,15	11,08	11,10	18,001	1,12
Huevos	28,696	2,67	-13,75	-13,75	24,751	1,54
Lana	5,044	-3,92	0,60	0,60	5,074	0,32
Miel y cera	11,798	-40,86	-37,83	-33,80	7,810	0,49
Otros	4,572	3,10	12,86	12,86	5,160	0,59
PRODUCCIÓN DE SERVICIOS	21,054	-	-	0,66	21,193	1,32
ACTIVIDADES SECUNDARIAS NO AGRARIAS NO SEPARABLES	49,265	-	-	3,83	51,153	3,18
B.- CONSUMOS INTERMEDIOS	703,425	-	-	-2,71	684,331	100,00
Semillas y Plantones	38,964	-	-	-5,36	36,876	5,39
Energía y Lubricantes	70,232	-	-	-10,62	62,776	9,17
Fertilizantes	61,311	-	-	5,80	64,868	9,48
Productos Fitosanitarios	43,671	-	-	1,01	44,110	6,45
Gastos Veterinarios	33,793	-	-	2,82	34,745	5,08
Piensos	337,265	-	-	-5,18	319,788	46,73
Mantenimiento de material y edificios	64,580	-	-	2,58	66,248	9,68
Otros Bienes y Servicios	53,609	-	-	2,45	54,920	8,03
C= (A-B) VALOR AÑADIDO BRUTO	912,139	-	-	1,30	923,970	-
D.- AMORTIZACIONES	214,365	-	-	2,84	220,447	-
E.- OTRAS SUBVENCIONES	299,784	-	-	-0,18	299,256	-
F.- OTROS IMPUESTOS	11,683	-	-	15,18	13,457	-
G = (C-D+E-F) RENTA AGRARIA	985,875	-	-	0,35	989,322	-

(1) Incluye: uva de mesa y aceituna de aderezo. (2) Incluye: leguminosas, forrajes, pajas y otros. **Fuente:** Secretaría Gral. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

CUADRO 10: Evolución macromagnitudes agrarias 2016 (estimación a 1 septiembre 2017) (Valores corrientes a precios básicos en millones de euros)

CÁCERES	2015	Variación en % 2016/2015			2016	Estructura %
		Producción bruta	Precio	Valor		
A.- PRODUCCIÓN RAMA AGRARIA	760,485	-	-	0,36	763,256	100,00
PRODUCCIÓN VEGETAL	311,203	-	-	5,16	327,275	42,88
Cereales	63,112	-5,34	-6,07	-10,97	56,189	7,36
Industriales	72,442	1,98	1,26	3,20	74,758	9,79
Hortalizas, Patata, Plantas y Flores	50,108	-	-	-13,32	43,433	5,69
Frutas (1)	84,993	-2,95	17,12	13,67	96,610	12,66
Uva vinificación	0,786	-65,48	24,68	-56,99	0,338	0,04
Vino y Mosto	0,562	52,50	16,31	77,24	0,996	0,13
Aceituna para almazara	15,718	-39,46	2,22	-38,12	9,726	1,27
Aceite de oliva	6,381	119,14	-4,58	109,08	13,341	1,75
Otros (2)	17,101	-	-	86,44	31,883	4,18
PRODUCCIÓN ANIMAL	400,086	-	-	-3,12	387,597	50,78
Carne y Ganado	356,068	-	-	-1,94	349,157	45,75
Bovino	217,656	2,33	-3,17	-3,00	211,121	27,66
Porcino	23,740	34,25	21,44	21,44	28,831	3,78
Ovino y Caprino	76,682	3,23	-3,73	-3,65	73,886	9,68
Aves	35,560	4,20	-6,61	-6,61	33,210	4,35
Otro ganado	2,430	-43,61	-13,21	-13,21	2,109	0,28
Productos Animales	44,018	-	-	-12,67	38,440	5,04
Leche	23,503	-6,57	-6,81	-12,65	20,531	2,69
Huevos	0,403	-19,77	-15,87	-32,51	0,272	0,04
Lana	2,601	-3,11	-3,79	-6,78	2,425	0,32
Miel y cera	10,259	-45,83	6,27	-38,51	6,308	0,83
Otros	7,252	8,94	12,70	22,78	8,904	2,72
PRODUCCIÓN DE SERVICIOS	5,004	-	-	0,06	5,007	0,66
ACTIVIDADES SECUNDARIAS NO AGRARIAS NO SEPARABLES	44,192	-	-	-1,84	43,377	5,68
B.- CONSUMOS INTERMEDIOS	314,191	-	-	10,66	347,673	100,00
Semillas y Plantones	10,285	-	-	16,32	11,964	3,44
Energía y Lubricantes	25,365	-	-	-8,75	23,145	6,66
Fertilizantes	18,112	-	-	0,01	18,113	5,21
Productos Fitosanitarios	9,081	-	-	-0,46	9,039	2,60
Gastos Veterinarios	26,791	-	-	1,74	27,256	7,84
Piensos	179,268	-	-	18,66	212,714	61,18
Mantenimiento de material y edificios	22,921	-	-	-0,87	22,721	6,54
Otros Bienes y Servicios	22,368	-	-	1,58	22,721	6,54
C= (A-B) VALOR AÑADIDO BRUTO	446,294	-	-	-6,88	415,583	-
D.- AMORTIZACIONES	76,381	-	-	1,06	77,192	-
E.- OTRAS SUBVENCIONES	204,130	-	-	-5,86	192,166	-
F.- OTROS IMPUESTOS	5,504	-	-	17,64	6,475	-
G = (C-D+E-F) RENTA AGRARIA	568,539	-	-	-7,82	524,082	-

(1) Incluye: uva de mesa y aceituna de aderezo. (2) Incluye: leguminosas, forrajes, pajas y otros. **Fuente:** Secretaría Gral. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

CUADRO 11: Evolución macromagnitudes agrarias 2016 (estimación a 1 septiembre 2017) (Valores corrientes a precios básicos en millones de euros)

EXTREMADURA	2015	Variación en % 2016/2015			2016	Estructura %
		Producción bruta	Precio	Valor		
A.- PRODUCCIÓN RAMA AGRARIA	2.376,050	-	-	-0,19	2.371,557	100,0
PRODUCCIÓN VEGETAL	1.205,390	-	-	-0,58	1.198,428	50,53
Cereales	247,782	-10,18	-8,04	-17,19	205,184	8,65
Industriales	82,839	-1,53	2,21	0,49	83,246	3,51
Hortalizas, Patata, Plantas y Flores	270,408	-	-	-1,02	267,656	11,29
Frutas (1)	299,244	-21,15	12,99	-10,90	266,637	11,24
Uva vinificación	30,880	-6,80	24,68	16,21	35,886	1,51
Vino y Mosto	81,959	-8,90	15,77	5,46	86,435	3,64
Aceituna para almazara	76,354	-31,63	2,22	-30,11	53,361	2,25
Aceite de oliva	61,963	111,23	-3,09	104,71	126,843	5,35
Otros (2)	53,961	-	-	35,62	73,182	3,09
PRODUCCIÓN ANIMAL	1.051,145	-	-	0,12	1.052,398	44,38
Carne y Ganado	940,813	-	-	1,31	953,162	40,19
Bovino	340,856	1,97	-1,74	-1,75	334,881	14,12
Porcino	279,870	11,61	10,68	10,68	309,768	13,06
Ovino y Caprino	237,748	-0,57	-2,56	-2,62	231,529	9,76
Aves	76,900	4,82	-6,20	-6,20	72,135	3,04
Otro ganado	5,440	-36,58	-10,85	-10,85	4,850	0,20
Productos Animales	110,331	-	-	-10,06	99,236	4,18
Leche	39,706	7,45	-3,12	-2,96	38,532	1,62
Huevos	29,099	2,35	-14,01	-14,01	25,023	1,06
Lana	7,645	-3,66	-1,91	-1,91	7,499	0,32
Miel y cera	22,057	-43,19	-39,98	-35,99	14,118	0,60
Otros	11,824	6,75	18,94	18,94	14,064	1,17
PRODUCCIÓN DE SERVICIOS	26,058	-	-	0,54	26,200	1,10
ACTIVIDADES SECUNDARIAS NO AGRARIAS NO SEPARABLES	93,457	-	-	1,15	94,530	3,99
B.- CONSUMOS INTERMEDIOS	1.017,616	-	-	1,41	1.032,004	100,00
Semillas y Plantones	49,249	-	-	-0,83	48,840	4,73
Energía y Lubricantes	95,597	-	-	-10,12	85,921	8,33
Fertilizantes	79,423	-	-	4,48	82,981	8,04
Productos Fitosanitarios	52,752	-	-	0,75	53,149	5,15
Gastos Veterinarios	60,584	-	-	2,34	62,001	6,01
Piensos	516,533	-	-	3,09	532,502	51,60
Mantenimiento de material y edificios	87,501	-	-	1,68	88,969	8,62
Otros Bienes y Servicios	75,977	-	-	2,19	77,641	7,52
C= (A-B) VALOR AÑADIDO BRUTO	1.358,434	-	-	-1,39	1.339,553	-
D.- AMORTIZACIONES	290,746	-	-	2,37	297,639	-
E.- OTRAS SUBVENCIONES	503,914	-	-	-2,48	491,422	-
F.- OTROS IMPUESTOS	17,187	-	-	15,97	19,932	-
G = (C-D+E-F) RENTA AGRARIA	1.554,415	-	-	-2,64	1.513,404	-

(1) Incluye: uva de mesa y aceituna de aderezo. (2) Incluye: leguminosas, forrajes, pajas y otros. Fuente: Secretaría Gral. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

3. ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN EN EXTREMADURA

*María del Mar Miralles Quirós
José Luis Miralles Quirós*

1. INTRODUCCIÓN

Los fondos de inversión son un producto financiero muy extendido entre los inversores particulares ya que permiten colocar el ahorro familiar en carteras profesionalizadas sin necesidad de tener exhaustivos conocimientos financieros.

Este es uno de los motivos por los que actualmente el ahorro acumulado en fondos de inversión supone más del 20% del PIB a nivel nacional. Sin embargo, el porcentaje para Extremadura es más reducido. Esto puede ser debido a un menor conocimiento de este producto y sus ventajas.

En este contexto, el objetivo del capítulo es doble. En primer lugar, describimos las características principales y tipos de fondos de inversión así como las ventajas de cada uno de ellos para sus partícipes. En segundo lugar, nos centramos en analizar en qué medida está implantado este instrumento financiero en Extremadura y su evolución en los últimos años con respecto al agregado nacional, así como los retos futuros del sector.

2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN

Los fondos de inversión son patrimonios formados por las aportaciones de inversores particulares, denominados partícipes, que son administrados por una Sociedad Gestora que se encarga de definir la política de inversiones así como velar por el buen funcionamiento de dicho fondo.

Todo fondo precisa, además, de una Entidad Depositaria, distinta a la entidad gestora, que se encarga de la custodia de los valores del fondo, esto es, del depósito de los títulos o valores en una entidad financiera para su conservación y cobro de los derechos económicos que éstos generen, y que adicionalmente realice la supervisión y vigilancia de las operaciones llevadas a cabo por la entidad gestora, aunque, en todo caso, dicha actividad de supervisión es realizada por la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV).

Los fondos de inversión permiten acceder al inversor a los mercados de valores con una serie de ventajas que se presentan de forma detallada en el cuadro 1. Desde el punto de vista financiero, la gran ventaja frente a la inversión directa es que el fondo diversifica la inversión entre una cesta de valores profesionalmente gestionada, lo que permite reducir el riesgo de forma eficiente, pudiendo además disponer inmediatamente del capital invertido.

Desde el punto de vista legal, también es destacable la seguridad y transparencia que tienen estos instrumentos de inversión a través de las disposiciones legales que regulan la actividad de inversión colectiva en España y la obligatoriedad de informar continuamente al partícipe sobre las condiciones generales del fondo, variaciones en la composición de la cartera, gastos soportados, etc.

Por último, y no menos importante, destacan las ventajas fiscales asociadas a los fondos de inversión. A diferencia de otros productos financieros, los fondos de inversión están exentos de tributación hasta su reembolso.

CUADRO 1: Principales ventajas de la inversión en fondos

Ventaja	Explicación
Seguridad	Son dos las normas principales que regulan la actividad de las Instituciones de Inversión Colectiva: la Ley 35/2003, de 4 de noviembre (modificada por la Ley 25/2005, de 24 de noviembre) y el Real Decreto 1082/2012, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento por el que se desarrolla la Ley 35/2003, de 4 de noviembre. En dichas disposiciones legales se marcan unos parámetros de seguridad en los que se fijan claramente los límites de cada fondo, las normas de conducta que cada elemento participante en el fondo ha de cumplir y se reseña la importancia del principio de protección de los inversores
Diversificación	Las aportaciones de los partícipes en el fondo permiten la constitución de una cartera lo suficientemente grande como para obtener las ventajas propias de las economías de escala dado que se podrán diversificar las inversiones en unas condiciones económicas y de liquidez más favorables que las que obtiene el inversor particular. Además, esta diversificación permitirá reducir el nivel de riesgo y aumentar las posibilidades de obtener beneficios
Liquidez	La gran mayoría de los fondos permiten una disponibilidad inmediata del capital invertido mediante el reembolso de las participaciones por el que el inversor vende dichas participaciones cuando lo desee por su correspondiente valor liquidativo (pudiendo tener que desembolsar, según los casos, una comisión por la operación). Esta alta liquidez proviene de la capacidad diversificadora de los fondos que permite destinar parte del patrimonio a la inversión en activos muy líquidos que favorezcan la desinversión cuando esta sea necesaria
Transparencia	El partícipe recibe numerosa información tanto antes (mediante los boletines informativos de cada fondo) como durante el mantenimiento de su inversión (informes periódicos) acerca de la evolución del fondo, la composición de la cartera, los gastos soportados, etc.
Gestión profesional	El requisito de que cada fondo sea gestionado por una sociedad gestora implica la intervención de profesionales en la materia que, al contar con más medios tanto técnicos como de información que el inversor particular, pueden maximizar la inversión de los partícipes sin tener que preocuparse éstos de la gestión del mismo

Ventajas fiscales

Los rendimientos obtenidos de un fondo de inversión no tributan hasta que no se produce el reembolso parcial o total de la inversión. Además, en el momento del reembolso, las plusvalías inferiores a 6.000 euros están sujetas a un tipo impositivo del 19% independientemente del tramo tributario del inversor como consecuencia de sus rendimientos del trabajo o actividades económicas. No obstante, si las ganancias obtenidas del fondo están comprendidas entre los 6.000 y 50.000 euros, el tipo impositivo aplicable será del 21% y del 23% para ganancias superiores a 50.000 euros

Fuente: Asociación de Instituciones de Inversión Colectiva (INVERCO).

Para las personas físicas, las plusvalías obtenidas por el reembolso de participaciones en fondos de inversión son consideradas ganancias patrimoniales que se integrarán en la base imponible del ahorro en la declaración del IRPF, independientemente del plazo en el que se haya generado dicha ganancia. En el momento del reembolso se aplicará una retención a cuenta del IRPF sobre las plusvalías que se obtengan como se indica en el cuadro 1.

A todo ello hay que añadir la extensa gama de productos de inversión colectiva existente hoy en día, que permite al inversor encontrar el fondo que mejor se adapte a su perfil, preferencias y horizonte temporal de inversión. En el cuadro 2 presentamos la extensa clasificación establecida por la CNMV en función de la política de inversión de cada fondo. No obstante, es preciso destacar de dicha clasificación los fondos denominados de renta fija, renta variable, mixtos y garantizados, por ser los más comunes a nivel nacional.

Como su propio nombre indica, los fondos de renta fija son aquellos que invierten en activos de renta fija -tales como letras, bonos u obligaciones- que cotizan en mercados organizados. Por el contrario, los fondos de renta variable son aquellos con vocación de inversión en activos cotizados en las bolsas de valores. Como producto intermedio, existen los fondos mixtos que reparten los pesos de la cartera profesionalmente gestionada entre la inversión en mercados de renta fija y variable. Por último, destacamos los fondos garantizados, con capacidad para garantizar hasta el 100% del patrimonio o parte del capital invertido, así como una rentabilidad media mínima prefijada para un determinado periodo de tiempo. No obstante, como indicamos en el cuadro 2, para cada tipo de fondo se puede elegir el área geográfica de inversión.

CUADRO 2: Tipos de fondos de inversión

Nombre	Descripción
Monetarios	El objeto de la inversión de estos fondos son los activos financieros a corto plazo de elevada liquidez con una ausencia de exposición a renta variable, riesgo divisa y deuda subordinada. Dado el corto plazo de sus activos (la duración media de la cartera es inferior a 6 meses, un mínimo del 90% del patrimonio debe estar en instrumentos con vencimiento residual inferior a 2 años y ninguno es superior a 5 años) se ven menos afectados por las fluctuaciones de los tipos de interés
Renta Fija Euro	Se caracterizan por la ausencia de renta variable y un máximo del 10% de exposición a riesgo de divisa

Renta Fija Internacional	Al igual que el anterior destaca la ausencia de exposición a renta variable pero en este caso se permite tener más de un 10% de exposición a riesgo divisa
Renta Fija Mixta Euro	En este caso la exposición a renta variable debe ser de menos del 30% del patrimonio del fondo siendo, en todo caso, la suma de las inversiones en valores de renta variable de entidades radicadas fuera del área euro más la exposición al riesgo divisa inferior al 30%
Renta Fija Mixta Internacional	Es similar al anterior pero, en este caso, se permite que la suma antes referida sea superior al 30%
Renta Variable Mixta Euro	Debe tener entre un 30% y un 75% de exposición a renta variable. La suma de las inversiones en valores de renta variable de entidades radicadas fuera del área euro más la exposición al riesgo divisa no podrá ser superior al 30%
Renta Variable Mixta Internacional	Igual que la anterior pero la suma indicada podrá ser superior al 30%
Renta Variable Euro	La exposición del patrimonio a renta variable deberá ser superior al 75% siendo, al menos, un 60% de dicha exposición en valores de entidades radicadas en el área euro. Se permite un máximo del 30% de exposición del patrimonio a riesgo divisa
Renta Variable Internacional	Más del 75% de exposición a renta variable no habiendo sido clasificado como renta variable euro
Gestión pasiva	Son aquellos fondos que replican un índice
Garantizado de Rendimiento Fijo	Aquellos para el que existe garantía de un tercero y asegura la inversión más un rendimiento fijo
Garantizado de Renta Variable	Al igual que el anterior cuenta con la garantía de un tercero, asegurando la inversión inicial más una cantidad vinculada a la evolución de instrumentos de renta variable, divisa o cualquier otro activo
De Garantía Parcial	Son aquellos fondos que tienen por objeto obtener rentabilidad a vencimiento ligada ésta a la evolución de instrumentos de renta variable, divisa o cualquier otro activo, para el que existe la garantía de un tercero y que asegura la recuperación de un porcentaje inferior al 100% de la inversión inicial
Retorno Absoluto	Son aquellos fondos que se fijan como objetivo de gestión conseguir una determinada rentabilidad/riesgo periódicas
Global	Son aquellos fondos que no tienen definida su política de inversión y, por tanto, no se pueden encuadrar en ninguno de los tipos de fondos definidos anteriormente. Estos fondos tienen libertad para no fijar previamente los porcentajes a invertir en cada activo, la divisa de los activos o su distribución geográfica. En esta categoría se incluyen muchos de los denominados fondos de gestión alternativa

Fuente: Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV).

A esta extensa clasificación de fondos establecida por la CNMV se habrían de añadir otros tipos de fondos cada vez más extendidos a nivel internacional y que, previsiblemente, en los próximos años también alcanzarán una considerable cuota de mercado en España (Alda *et al.*, 2015). Estos son los denominados ETFs, *Hedge Funds* y REITs que aparecen detalladamente descritos en el cuadro 3.

Una vez establecidos los distintos tipos de fondos que existen a nivel nacional, es preciso describir qué debe hacer un inversor particular para elegir adecuadamente un fondo de inversión entre todos los existentes. Para ello, cada inversor debe realizar un análisis de su situación y de sus objetivos a través de la consideración de diferentes aspectos con el fin de escoger aquel que mejor se adapte a sus necesidades. Según Miralles Marcelo *et al.* (2010), dichos aspectos a tener en cuenta deben ser al menos los tres siguientes:

- Las preferencias de rentabilidad y riesgo
- El horizonte temporal de inversión
- La inversión mínima a efectuar

CUADRO 3: Otros fondos de inversión

Nombre	Descripción
ETFs	Corresponden a la denominación en español de los conocidos popularmente como <i>Exchange Trade Funds</i> . Son aquellos fondos cuyo objetivo es replicar la evolución de índices bursátiles, de renta fija o de carteras de valores cotizados por lo que entrarían dentro del grupo de fondos de gestión pasiva. Su particularidad más importante es que las participaciones se negocian en los mercados bursátiles con las mismas características y ventajas que cualquier otro valor cotizado, pero con la particularidad de que cuentan con “especialistas” que proporcionan liquidez al producto.
Hedge Funds	Son aquellos fondos basados en la denominada gestión alternativa cuyo objetivo es obtener un rendimiento positivo en cualquier situación del mercado, ya sea alcista o bajista, aplicando un estricto control del riesgo. Se diferencian de la gestión tradicional de fondos en que utilizan estrategias más sofisticadas que los tradicionales, tienen mayor libertad para apalancarse y utilizar productos derivados (lo que permite realizar operaciones de arbitraje y cobertura que aumentan su potencial de rentabilidad). Además suelen tomar posiciones cortas, requieren inversiones mínimas muy elevadas. Este tipo de fondos se dirigen habitualmente a inversores cualificados.
REITs	Estos fondos son internacionalmente conocidos como los REITs (<i>Real Estate Investment Trusts</i>) aunque en España han tomado la denominación de SOCIMI (Sociedades Anónimas Cotizadas de Inversión Inmobiliaria). Son aquellos fondos que permiten la exposición del inversor al mercado inmobiliario sin los principales inconvenientes de la inversión directa (patrimonio elevado, gran cantidad de tiempo y recursos necesarios y la dificultad de valorar las inversiones).

Fuente: Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV).

De este modo, el primer aspecto que se ha de tener en cuenta es la determinación del **perfil de inversión** en función del binomio **rentabilidad-riesgo**. Los fondos de inversión llevan asociados, como cualquier otro instrumento financiero, un nivel de rentabilidad y riesgo que, en este caso, dependerá en primer lugar de la política de inversión del fondo y, en segundo lugar, del entorno económico en el que se realice la gestión del mismo.

El inversor se ha de cuestionar si está dispuesto a asumir mucho riesgo para tratar de obtener una alta rentabilidad, pero también asumiendo la posibilidad de tener importantes pérdidas, o si prefiere asumir menor riesgo y, por tanto, menor rentabilidad.

La respuesta a dicha cuestión se encuentra, como se acaba de indicar, en la política de inversión del fondo. De esta forma un fondo conservador, en el que se asume poco riesgo para asegurar un determinado nivel de rentabilidad, será aquél que invierta la mayor parte de su patrimonio en activos de renta fija y en activos monetarios mientras que un fondo más agresivo, en el que se soporta un mayor riesgo con la esperanza de obtener una mayor rentabilidad, será todo aquél que invierta una mayor proporción del patrimonio en renta variable (aunque en este sentido existirían grados de riesgo en función del mercado o sector económico que componga dicha cartera de renta variable).

El segundo aspecto a tener en cuenta es la **duración u horizonte temporal** de la inversión dado que de él dependerán las garantías de rentabilidad, la fiscalidad de la inversión o las comisiones de reembolso que habrá de abonar. El folleto informativo de cada fondo debe señalar el plazo de tiempo recomendado para mantener la inversión en el mismo, que estará en función de sus características (política de inversión, garantías, etc), y así poder obtener la rentabilidad pretendida. Se recomienda generalmente mantener la inversión en el fondo durante el horizonte temporal recomendado dado que una salida del mismo antes de tiempo podría afectar a la rentabilidad de la inversión vía comisiones o penalización en la garantía, en el caso de los garantizados. Igualmente se recomienda invertir aquél capital que no se haya de disponer durante el horizonte recomendado con el fin de que se pueda mantener en el fondo y darle tiempo a recuperarse de cualquier circunstancia que pudiese afectar a su rentabilidad.

Por último, es preciso tener en cuenta la cuantía de la **inversión mínima** a desembolsar en el fondo. Habitualmente se corresponde con el valor liquidativo de una participación más comisiones, pero puede suceder que se exija una cantidad mínima superior para invertir en el fondo. También puede suceder que se exija una inversión mínima para mantener la condición de participe en el fondo, aspecto que se ha de tener en cuenta especialmente si se realizan reembolsos o traspasos ya que puede provocarse el reembolso automático de las participaciones por parte de la gestora si no se mantiene el mínimo, con las consiguientes comisiones y la posible pérdida de rentabilidad. Todo ello deberá venir especificado en el folleto informativo del fondo y el inversor particular no podrá obviar dicha información.

Una vez que el inversor ha tenido en cuenta estos tres aspectos y ha decidido el fondo en el que desea invertir puede acudir a la sociedad gestora o a la entidad depositaria para formalizar la compra aunque lo más habitual es acudir a entidades comercializadoras (bancos, cajas de ahorro, sociedades o agencias de valores) que se encargan de comercializar los fondos de sus gestores e, incluso, de otras diferentes a su grupo financiero.

En ese momento se procederá a la suscripción del número de participaciones que se desea, cantidad que dependerá del valor liquidativo de la participación y del capital que se desee invertir. Resulta habitual la exigencia de apertura de una cuenta corriente en la entidad correspondiente para canalizar los cobros y los pagos que genere la inversión.

Después, para deshacer la inversión en un fondo es preciso el reembolso de la participación al valor liquidativo del fondo en el día en que se toma la decisión de vender.

También es posible el traspaso o cambio de fondo. Esto supone el reembolso de un fondo de inversión y la suscripción de otro, de la misma o de otra entidad gestora diferente. En este caso el partícipe sigue manteniendo la antigüedad de la inversión a efectos fiscales, por lo que el cambio no exige tributación. En principio, no existe comisión por traspaso de un fondo a otro. Sin embargo, como el traspaso implica un reembolso y una suscripción, si el fondo que se reembolsa y el fondo que se suscribe tuvieran previstas en sus folletos comisiones de reembolso o suscripción, el partícipe tendría que hacer frente a dichas comisiones (Díaz Mendoza y Martínez Sedano, 2014).

3. EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN EN FONDOS EN EXTREMADURA

Una vez indicadas las características principales de la inversión en fondos, el objetivo del presente apartado es mostrar el progresivo incremento que ha experimentado este instrumento de ahorro en Extremadura en los últimos años.

Este análisis ha posible gracias a los informes sobre la inversión en fondos de partícipes por Comunidades Autónomas y provincias que desde el año 2015 vienen realizando el Observatorio Inverco,¹ de acuerdo con la información suministrada por las sociedades gestoras de fondos de inversión, y que ponen de manifiesto la buena salud de la que disfruta el sector de los fondos.

Prueba de ello son los datos aportados en el cuadro 4, en el que se indica la evolución durante los años 2014 a 2016 del patrimonio invertido en fondos de inversión, número de cuentas de partícipes y, en consecuencia, el patrimonio medio invertido por partícipe tanto para el agregado nacional, como para la Comunidad Autónoma de Extremadura, como sus dos provincias.

1 El Observatorio Inverco es una iniciativa creada por la Asociación de Instituciones de Inversión Colectiva que tiene como objetivo ser un foro de análisis y debate para estudiar las tendencias y divulgar las opciones que ofrecen los fondos de inversión como fórmula de ahorro. De esta manera se acerca a los ahorradores españoles la industria de inversión colectiva y sus productos contribuyendo a una mejor comprensión del funcionamiento de los mismos por parte de los inversores y así facilitar su toma de decisión.

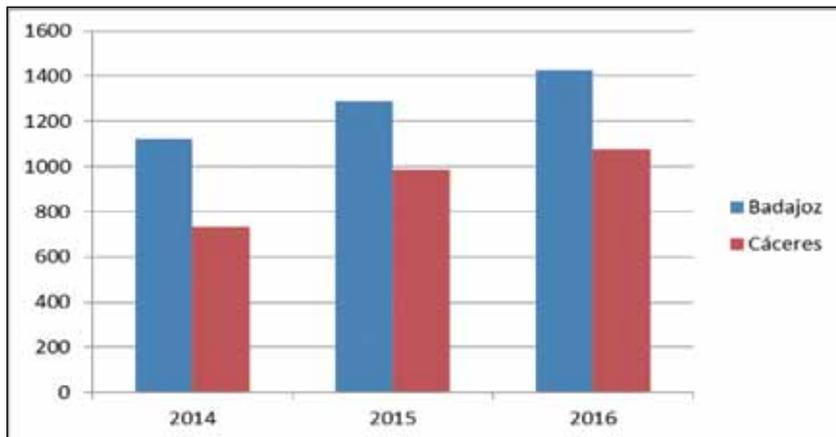
CUADRO 4: Evolución de la inversión en fondos de inversión

	Años			Variación	
	2014	2015	2016	15/14	16/15
Patrimonio en Fondos de inversión (millones de euros)					
Badajoz	1.124	1.289	1.423	14,71	10,45
Cáceres	735	986	1.073	34,04	8,88
Extremadura	1.859	2.275	2.497	22,36	9,77
Total Nacional	194.844	219.939	235.335	12,88	7,00
Extrem/España (%)	0,95	1,03	1,06		
Cuentas de partícipes					
Badajoz	46.918	67.070	64.553	42,95	-3,75
Cáceres	28.542	39.640	40.188	38,88	1,38
Extremadura	75.460	106.710	104.741	41,41	-1,85
Total Nacional	6.480.755	7.708.683	8.280.370	18,95	7,42
Extrem/España (%)	1,16	1,38	1,26		
Patrimonio medio por partícipe (euros)					
Badajoz	23.946	19.216	22.051	-19,75	14,75
Cáceres	25.767	24.868	26.706	-3,49	7,39
Extremadura	24.635	21.316	23.837	-13,47	11,83
Total Nacional	30.065	28.531	28.421	-5,10	-0,39
Extrem/España (%)	81,94	74,71	83,87		

Fuente: Observatorio Inverco.

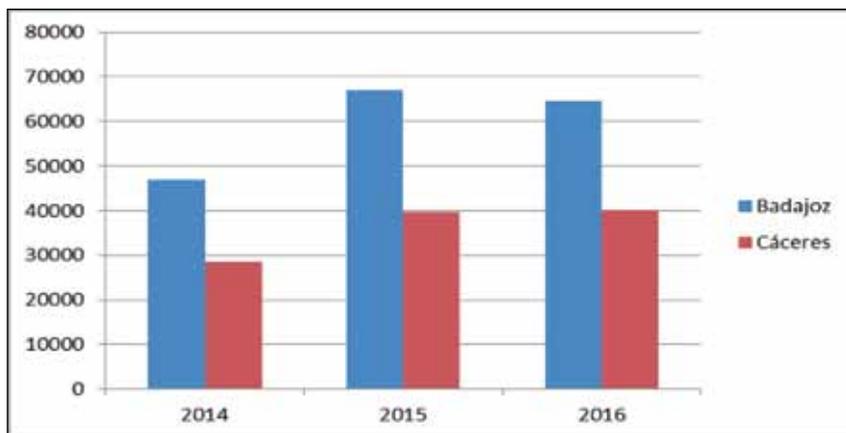
Como podemos observar en el cuadro 4, el ejercicio 2015 cerró con un incremento del volumen de activos bajo gestión del 12,88% a nivel nacional y del 22,36% en Extremadura. Estas cifras siguen la tendencia positiva durante el ejercicio 2016 con un incremento del 7% a nivel nacional y del 9,77% en nuestra región. Adicionalmente, el número de cuentas de partícipes aumentó en 2015 un 41,41% en Extremadura, más del doble que a nivel nacional, lo que puede explicar el ligero descenso observado en el último año, en el que el número de cuentas de partícipes ha llegado a 104.741.

FIGURA 1: Participación en fondos de inversión por provincias

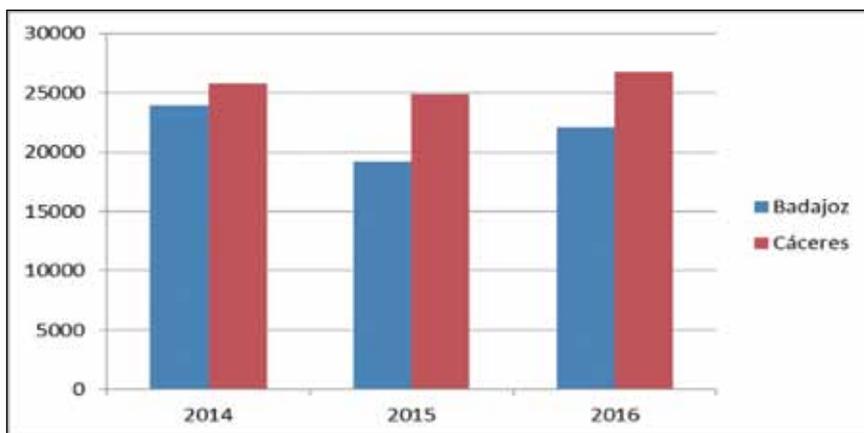


Fuente: Observatorio Inverco.

FIGURA 2: Cuentas de partícipes por provincias



Fuente: Observatorio Inverco.

FIGURA 3: Patrimonio medio por partícipe por provincias

Fuente: Observatorio Inverco.

Del cociente entre ambos conceptos, patrimonio y cuentas de partícipes, obtenemos el patrimonio medio de inversión en fondos por partícipes. Este indicador, como podemos observar, es muy similar para Extremadura y el conjunto nacional ya que alcanza la cifra de 23.837 y 28.421 euros por partícipe respectivamente a finales de 2016.

El análisis comparativo por provincias se puede observar con más claridad en las figuras 1 a 3. En ellas observamos que si bien el patrimonio invertido y el número de cuentas de partícipes ha ido en aumento en los tres últimos años siendo siempre superior la cifra para la provincia de Badajoz, en cambio, el análisis del patrimonio medio por partícipe ha sido en todo momento superior en la provincia de Cáceres. Concretamente, los partícipes de fondos de la provincia de Cáceres invirtieron una media de 26.706 euros durante el ejercicio 2016 frente a los 22.051 euros de la provincia de Badajoz.

Por otro lado, es importante comparar la evolución del volumen de activos bajo gestión de fondos de inversión con el total de depósitos de otros sectores de residentes (OSR) en entidades de crédito², ya que los depósitos son el producto financiero más común como sistema de ahorro entre los españoles. Los datos de la evolución del cociente fondos/depósitos se presentan en el cuadro 5. Como podemos observar, dicha evolución ha sido positiva en las dos provincias, el agregado autonómico y el agregado nacional. Concretamente, a finales de 2016 el volumen de activos bajo gestión de fondos de inversión era del 20,63% de los depósitos de otros sectores residentes en el conjunto de España, mientras que en Extremadura alcanzaba el 14,33%. Aunque en nuestra Comunidad esta cifra es bastante inferior al conjunto nacional, todas las cifras presentadas nos permiten afirmar que existe una firme apuesta de los ahorradores por un producto que es cada vez más conocido y más valorado, como también indica Martínez-Aldama (2017).

2 Las cifras totales se pueden consultar en el Anexo del Sector Financiero del presente Informe.

CUADRO 5: Evolución Fondos/Depósitos

	2014	2015	2016
Badajoz			
Participación Fondos (mill. Euros)	1.124	1.289	1.423
Depósitos OSR (mill. Euros)	9.754	9.786	9.959
% Fondos/Depósitos	11,52	13,17	14,29
Cáceres			
Participación Fondos (mill. Euros)	735	986	1.073
Depósitos OSR (mill. Euros)	7.320	7.398	7.472
% Fondos/Depósitos	10,04	13,33	14,36
Extremadura			
Participación Fondos (mill. Euros)	1.859	2.275	2.497
Depósitos OSR (mill. Euros)	17.074	17.184	17.431
% Fondos/Depósitos	10,89	13,24	14,33
España			
Participación Fondos (mill. Euros)	194.844	219.939	235.335
Depósitos OSR (mill. Euros)	1.139.756	1.135.720	1.140.814
% Fondos/Depósitos	17,10	19,37	20,63

Fuente: Banco de España y Observatorio Inverco.

No obstante, en el cuadro 6 también hemos querido reflejar cómo está situada Extremadura con respecto al resto de Comunidades Autónomas en cuanto al volumen de activos invertidos en fondos. Como podemos observar en las dos primeras columnas, Extremadura es la región que tiene invertido un menor volumen con tan sólo 2.497 millones de euros a finales de 2016, tan sólo por encima de las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla.

CUADRO 6: Patrimonio en Fondos por Comunidades Autónomas en 2016

CCAA	Patrimonio Fondos (mill. Euros)	CCAA	PIB (mill. Euros)	CCAA	% Inv. s/PIB
Madrid	60.147	Cataluña	211.915	País Vasco	38,44
Cataluña	41.502	Madrid	210.813	La Rioja	38,39
País Vasco	26.484	Andalucía	148.468	Navarra	35,83
Andalucía	17.555	Valencia	105.077	Aragón	33,47
Castilla y León	17.183	País Vasco	68.897	Castilla y León	31,02
Valencia	15.884	Galicia	57.967	Madrid	28,53
Aragón	11.609	Castilla y León	55.392	Cantabria	21,24
Galicia	8.850	Canarias	42.607	Asturias	20,56
Navarra	6.815	Castilla Mancha	38.015	Cataluña	19,58
Castilla Mancha	6.289	Aragón	34.687	Castilla Mancha	16,54
Asturias	4.461	Murcia	28.527	Galicia	15,27
Canarias	4.149	Baleares	28.461	Valencia	15,12
La Rioja	3.084	Asturias	21.696	Extremadura	14,10
Baleares	3.069	Navarra	19.018	Melilla	12,01
Murcia	2.740	Extremadura	17.712	Andalucía	11,82
Cantabria	2.663	Cantabria	12.539	Baleares	10,78
Extremadura	2.497	La Rioja	8.032	Ceuta	10,59
Melilla	179	Ceuta	1.649	Canarias	9,74
Ceuta	175	Melilla	1.494	Murcia	9,60
TOTAL	235.335	TOTAL	1.113.851	TOTAL	21,13

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Observatorio Inverco.

Sin embargo, hemos considerado conveniente reflejar dicha comparación teniendo en cuenta el Producto Interior Bruto generado por cada región y así, realizar la comparación en función del porcentaje de inversión en fondos sobre el PIB regional. De ese modo, la posición de nuestra Comunidad pasa del décimo séptimo puesto al décimo tercero.

También observamos, como indicábamos en el apartado introductorio del presente capítulo, que el ahorro acumulado en fondos de inversión supone hoy en día más del 20% del PIB a nivel nacional. Tan sólo son siete Comunidades Autónomas –País Vasco, Navarra, La Rioja, Madrid, Aragón, Castilla y León y Asturias– las que superan dicho porcentaje, mientras que el ahorro acumulado en fondos de inversión en Extremadura durante el año 2016 alcanza el 14,10% del PIB regional a precios corrientes. Porcentaje que previsiblemente irá en aumento en los próximos años.

CUADRO 7: Cuentas de partícipes por Comunidades Autónomas en 2016

CCAA	Cuentas de Partícipes	CCAA	Población	CCAA	Cuentas por habitante
Madrid	1.449.707	Andalucía	8.388.107	Aragón	54,74
Cataluña	1.436.251	Cataluña	7.522.596	La Rioja	49,25
País Vasco	1.020.162	Madrid	6.466.996	País Vasco	46,59
Aragón	716.322	Valencia	4.959.968	Navarra	34,86
Andalucía	679.186	Galicia	2.718.525	Castilla y León	26,68
Castilla y León	652.973	Castilla y León	2.447.519	Madrid	22,42
Valencia	617.916	País Vasco	2.189.534	Cataluña	19,09
Galicia	323.779	Canarias	2.101.924	Asturias	16,28
Castilla Mancha	267.749	Castilla Mancha	2.041.631	Cantabria	15,70
Navarra	223.350	Murcia	1.464.847	Castilla Mancha	13,11
Asturias	169.743	Aragón	1.308.563	Valencia	12,46
La Rioja	155.530	Baleares	1.107.220	Galicia	11,91
Canarias	150.309	Extremadura	1.087.778	Baleares	9,84
Baleares	108.983	Asturias	1.042.608	Extremadura	9,63
Extremadura	104.741	Navarra	640.647	Andalucía	8,10
Murcia	101.984	Cantabria	582.206	Canarias	7,15
Cantabria	91.404	La Rioja	315.794	Murcia	6,96
Ceuta	5.521	Melilla	86.026	Ceuta	6,53
Melilla	4.761	Ceuta	84.519	Melilla	5,53
TOTAL	8.280.370	TOTAL	46.557.008	TOTAL	17,79

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Observatorio Inverco.

Del mismo modo que hemos reflejado la posición de Extremadura con respecto al conjunto de Comunidades Autónomas en lo relativo al patrimonio invertido en fondos, hemos considerado conveniente también reflejar la posición de Extremadura con respecto al número de cuentas abiertas por partícipes en 2016. Tal y como se refleja en las dos primeras columnas del cuadro 7, Extremadura ocupa la posición décimo quinta, tan sólo por delante de Murcia, Cantabria, Ceuta y Melilla, con un total de 104.741 cuentas abiertas.

Sin embargo, como hacíamos anteriormente para el patrimonio invertido en fondos, este ranking debe ser ajustado en este caso en función del número de habitantes existente en cada región a finales de 2016 según el Instituto Nacional de Estadística. De esa manera obtenemos un nuevo ranking en el que Extremadura escala una posición, situándose en décimo cuarta posición con respecto al conjunto de Comunidades Autónomas.

Concretamente, debemos destacar que el porcentaje de cuentas de partícipes por habitantes es del 17,79% para el agregado nacional (tan sólo superado por Aragón, La Rioja, País Vasco, Navarra, Castilla León, Madrid y Cataluña) mientras que el porcentaje para Extremadura no alcanza el 10%.

Por último, como indicábamos en el apartado anterior, existe una amplia gama de fondos de inversión entre los que pueden elegir los partícipes y que determinan diferentes políticas de inversión y por consiguiente diferentes perfiles de riesgo. Es por ello interesante indicar los porcentajes de inversión para cada tipo de fondo.

Así, en el cuadro 8 presentamos para el ejercicio 2016 el porcentaje de inversión en cuatro grandes categorías de fondos establecidas por el Observatorio Inverco (2017): renta fija (incluye fondos de renta fija y también los fondos monetarios), mixtos (incluye los fondos globales y de retorno absoluto además de los mixtos), renta variable y garantizados. La razón de esta clasificación es que estas cuatro grandes categorías de fondos tienen una vocación inversora claramente diferenciada.

Como podemos observar en el cuadro 8, tanto para el agregado nacional, como para Extremadura y sus dos provincias, son los fondos mixtos los que tienen una mayor cuota de mercado, seguidos de los fondos de renta fija y garantizados, mientras que los fondos de renta variable apenas tienen un 10% de cuota de mercado a nivel nacional siendo muy inferior a nivel autonómico.

CUADRO 8: Estilo de inversión en 2016

	Renta Fija	Mixtos	Renta variable	Garantizados
Badajoz	25,5	44,1	7	23,4
Cáceres	26,4	41,0	5,8	26,8
Extremadura	25,9	42,8	6,5	24,8
Total Nacional	29,8	37,5	10,7	22,0

Fuente: Observatorio Inverco.

Esta clasificación nos permite afirmar que el perfil de riesgo del ahorrador de fondos es eminentemente conservador ya que los fondos garantizados y de renta fija se corresponden con un perfil de riesgo bajo (sumando ambos más del 50% de la cuota de mercado), mientras que los fondos mixtos pueden ser considerados de riesgo medio (40% aproximadamente) frente a los de renta variable que son de riesgo alto.

No obstante, como indica Martínez-Aldana (2017), esto puede ser debido a la elevada volatilidad presente en los mercados financieros durante la primera mitad de 2016, por lo que es conveniente analizar la evolución de la cuota de mercado para saber si se trata de un aspecto coyuntural o, por el contrario, este perfil de riesgo conservador es una característica persistente entre los partícipes de fondos de inversión.

6. RETOS FUTUROS

Para finalizar, es necesario destacar que según los datos aportados en el presente capítulo los fondos de inversión son productos financieros de fácil acceso a cualquier tipo de inversor. Cualquier persona, independientemente de sus conocimientos o experiencia inversora, puede suscribir un fondo de inversión a través de un intermediario financiero y beneficiarse de la gestión profesional de una cartera de inversión así como de la ausencia de tributación hasta el reembolso del capital invertido.

Además, los datos sobre patrimonio y partícipes han mostrado como este producto financiero forma parte de la cultura financiera de un porcentaje cada vez más elevado de ciudadanos extremeños que optan por la inversión en fondos en detrimento de instrumentos tradicionales de ahorro como los depósitos.

No obstante, como señala Martínez (2017), el sector de fondos de inversión tiene que seguir evolucionando hacia una mayor digitalización y regulación.³ De cómo afronte estos retos futuros el conjunto del sector, dependerá el aumento de la cuota de mercado tanto a nivel nacional como autonómico.

Por último, también hay que destacar que se hace cada vez más evidente la necesidad de la profesionalización en la gestión del ahorro de los particulares. Esto pone de manifiesto la necesidad de atender a diversos aspectos básicos destacados en el presente capítulo: elegir adecuadamente el perfil rentabilidad-riesgo que se desea asumir, mantener el plazo de inversión recomendado para cada tipo de fondo y atender a la información proporcionada por los intermediarios financieros antes y durante la inversión. Estos hábitos deben ir formando parte de la cultura financiera de la sociedad para el correcto aprovechamiento de estos productos financieros y su implantación como alternativa real a otras fórmulas de ahorro.

3 Concretamente, está previsto para enero de 2018 la entrada en vigor de la normativa MIFID II (Directiva Comunitaria sobre mercados de instrumentos financieros de la Unión Europea), que tratará de mejorar la protección de los inversores minoristas, obligando a los intermediarios financieros a una mayor transparencia en su asesoramiento.

REFERENCIAS

- Alda, M.; Vicente, R.; Ferruz, L. (2015). “Relación flujos-desempeño en fondos de inversión de España”. *Revista Innovar*, nº 57, pp. 93-106.
- Banco de España (2017). *Boletín Estadístico*.
- Comisión Nacional del Mercado de Valores (2017). *Fichas informativas sobre Fondos de Inversión*.
- Díaz Mendoza, A.C.; Martínez Sedano, M.A. (2014). “Estudio sobre las sociedades gestoras de la industria de los fondos de inversión”. *Cuadernos de Investigación UCEIF*.
- Instituto Nacional de Estadística (2017). *Boletín Estadístico*.
- Martínez, C. (2017). “2017, un año de retos para los fondos de inversión”. *Observatorio Inverco*.
- Martínez-Aldama, A. (2017). “Un momento dulce para los fondos de inversión y sus partícipes”. *Observatorio Inverco*.
- Miralles Marcelo, J.L.; Miralles Quirós, J.L.; Miralles Quirós, M.M. (2010). *Gestión de Riesgos Financieros*, Universitas Editorial.
- Observatorio Inverco (2017). *Datos de patrimonio y partícipes de fondos de inversión por Comunidades Autónomas y Provincias*.

4. LA NECESARIA REFORMA DEL FONDO DE COMPENSACIÓN INTERTERRITORIAL

Francisco Pedraja Chaparro

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se centra en el *Fondo de Compensación Interterritorial* (FCI). Se trata de un instrumento cuya creación venía obligada por la Constitución Española (CE) que, en su artículo 158.2, dispuso “*Con el fin de corregir los desequilibrios económicos interterritoriales y hacer efectivo el principio de solidaridad se constituirá un Fondo de Compensación con destino a gastos de inversión, cuyos recursos serán distribuidos por las Cortes Generales entre las CCAA y provincias en su caso*”.

Aunque a veces se discute por algunos si el FCI forma parte del sistema de financiación, como parte de ese sistema, su reforma debe abordarse conjuntamente con la del propio sistema de financiación. Así lo ha entendido acertadamente la *Comisión de Expertos para la revisión del modelo de financiación autonómica* que, en su *Informe* de julio de 2017, dedica una parte del mismo a la reforma del FCI.

El FCI es una pieza fundamental, aunque no la única, para alcanzar la solidaridad, uno de los principios rectores de la Hacienda autonómica. Con los *fondos de desarrollo*, categoría a la que pertenece el FCI, se intenta corregir los desequilibrios económicos entre territorios. Junto a ellos, en un sistema de haciendas descentralizadas, deben estar los *fondos de nivelación*, cuya finalidad es garantizar a los ciudadanos la igualdad en el acceso a los servicios públicos transferidos con independencia de las diferencias de capacidades y necesidades que existan en tales territorios. Ambos tipos de fondos, de desarrollo y de nivelación, atienden al principio de solidaridad.

El FCI, a pesar de las sucesivas reformas del sistema de financiación, no se ha modificado en sus elementos esenciales desde 1990 un plazo que, en sí mismo, justificaría su reforma. Una razón de la poca atención prestada al FCI y de su pérdida de importancia como instrumento de política regional, ha sido la existencia de fondos estructurales europeos que, dirigidos especialmente a las regiones beneficiarias del FCI, cumplieran un objetivo análogo. Concretamente, el objetivo del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) ha sido “*fortalecer la cohesión socioeconómica dentro de la UE para corregir los desequilibrios regionales*” y ha contado con una generosa dotación. Por todo ello el FCI ha vivido a la sombra europea y por eso mismo, la nueva situación provocada por el ingreso en la UE de países menos desarrollados (paso de la UE15 a UE27) y el consiguiente descenso de fondos estructurales hacia España, obliga a diseñar una nueva política regional española y a reforzar un instrumento esencial de ella como es el FCI.

Por si lo anterior no fuera suficiente, como se verá seguidamente, los defectos acumulados en el funcionamiento del FCI que podrían resumirse en el incumplimiento del objetivo para el que fue creado, obligan a que se aborde definitivamente su reforma.

El trabajo se estructura del siguiente modo. Después de esta introducción, se analizarán las distintas etapas en la evolución del FCI desde su creación hasta el último acuerdo de financiación de 2009. A continuación, se hará una breve descripción del funcionamiento actual del FCI, destacando la determinación de su importe, las Comunidades Autónomas (CCAA) beneficiarias, los criterios de distribución y el destino del FCI. La constatación de los defectos existentes, en cada uno de los anteriores elementos, dará contenido al conjunto de propuestas de reforma con las que finalizaremos el trabajo.

2. LAS ETAPAS DEL FCI

Cumpliendo el mandato constitucional, la LOFCA de 1980 crea, en su artículo 16, el FCI. En él se regulan los principios generales y las reglas básicas de su funcionamiento. Posteriormente, su normativa específica, se desarrolló en la Ley 7/1984.

De esta primera etapa merece destacarse por sorprendente el carácter dual del FCI o, dicho de otro modo, que con este instrumento se atendiese no solo a su finalidad original y propia de fortalecer el desarrollo de los territorios más desfavorecidos sino también a proporcionar una vía de financiación a la inversión nueva haciendo beneficiarias del FCI a todas las CCAA (forales incluidas). La razón de esta extraña opción fue que en la metodología para cuantificar el coste efectivo de los servicios traspasados, se excluyó la inversión nueva y se decidió que el FCI debería dedicarse también a esa segunda finalidad. En consecuencia, un instrumento pensado para cumplir el principio de solidaridad acabó atendiendo también al principio de suficiencia.

Con la reforma de 1990 (Ley 29/1990), el FCI se concibió con acierto exclusivamente como un instrumento de desarrollo regional¹. A partir de entonces serán las CCAA más desfavorecidas las únicas beneficiarias de este instrumento financiero. Además, utilizando la referencia europea, como dijimos en la Introducción, las regiones beneficiarias del FCI fueron aquellas consideradas Objetivo 1 por la UE.

Como curiosidad, por el agravio que ha supuesto para las CCAA menos desarrolladas, la parte del FCI correspondiente a las CCAA de renta elevada que se desgajó como “*Compensación Transitoria*” acabó integrándose en 1992 dentro de las transferencias incondicionadas del sistema de financiación y evolucionó de acuerdo con los Ingresos Tributarios del Estado (ITE). Esa tasa ha sido muy superior a la del propio FCI por lo que las CCAA de menor renta financieramente se han visto relativamente perjudicadas frente a las regiones más desarrolladas.

Con la reforma del sistema de financiación que entra en vigor en 2002, Ley 22 de 2001, el FCI volvió a modificarse aunque con mucho menor alcance que en 1990. El único cambio consistió en otorgar una mayor flexibilidad en la utilización del FCI. En ese sentido, se creó un Fondo Complementario al propio FCI de manera que aquel pudiera destinarse también a gastos corrientes asociados a las inversiones financiadas con el FCI durante un periodo máximo de dos años. Concretamente, un 75% del importe del antiguo FCI correspondería al nuevo FCI y el 25% restante, al Fondo Complementario².

1 En esa reforma también trató de corregirse los contradictorios resultados que se produjeron como consecuencia de alguna variable distributiva como sucedió con el saldo migratorio.

2 El Fondo Complementario supone entonces un 33,33% (un 25% del 75%) del nuevo FCI.

En este periodo además pasan a ser beneficiarias de los nuevos fondos las ciudades con Estatuto de Autonomía propio (Ceuta y Melilla).

Aunque no se trate de una modificación del FCI, en el actual sistema de financiación aprobado en 2009³, existe un *Fondo de Cooperación* cuyo objetivo es similar al del FCI. Con él se pretende “equilibrar y armonizar el desarrollo regional, estimulando el crecimiento de la riqueza y la convergencia regional en términos de renta de las CCAA⁴”. Dos terceras partes de su dotación económica se destina a un primer sub-fondo, cuyo reparto se hace en atención a la población relativa de cada Comunidad en relación al total de la población de las CCAA beneficiarias del Fondo, ponderada por la distancia del PIB per cápita de cada Comunidad respecto de la media en las que el PIB per cápita sea inferior al 90% de la media.

3. FUNCIONAMIENTO DEL FCI

Con el fin de llevar a cabo una descripción de la actual regulación del FCI distinguimos los principales elementos estructurales del instrumento según aparecen a continuación.

3.1 Determinación de su importe

El FCI se dota anualmente con una cantidad no inferior al 22,5% de una base de cálculo constituida por la inversión real nueva de carácter civil del Estado y de sus Organismos Autónomos⁵.

Dicha cantidad anual se ajusta mediante una doble ponderación. La primera, por el cociente de la población relativa del conjunto de CCAA beneficiarias del FCI con respecto a la población total de España. Al ser dicho cociente inferior a la unidad, el factor población supone una minoración de la cantidad inicial. La segunda, por el cociente entre la renta per cápita media nacional y la renta per cápita media de las CCAA que disfrutan del FCI. Este segundo cociente, al ser superior a la unidad, supone una elevación del importe del Fondo.

3.2 Comunidades beneficiarias

Aunque tradicionalmente han sido beneficiarias del FCI aquellas CCAA calificadas como Objetivo 1 por la UE (por tener una renta por habitante inferior al 75% de la renta media europea), actualmente no existe un criterio específico de selección y hay que remitirse a los Presupuestos Generales del Estado (PGE) para conocer el grupo de comunidades beneficiarias.

3 Ley Orgánica 22/2009, de 18 de diciembre por la que se regula el sistema de financiación de las Comunidades Autónomas de régimen común y Ciudades con Estatuto de Autonomía y se modifican determinadas normas tributarias.

4 La dotación de este fondo el primer año (2009) fue de 1.200 millones de euros y en los sucesivos su importe se ha venido actualizando con la evolución del ITE desde 2009 y el año para el que se calcula.

5 Adicionalmente, con el 1,50% más el 0,07% de ese montante con destino a Ceuta y Melilla, y el 1% en función de la condición de “región ultraperiférica” de Canarias.

De acuerdo con los PGE se vienen beneficiando del FCI diez CCAA (Andalucía, Asturias, Canarias, Cantabria, Extremadura, Castilla y León, Castilla La Mancha, Valencia, Galicia y Murcia) y las dos ciudades Autónomas (Ceuta y Melilla).

3.3 Criterios de distribución

La asignación de los recursos del FCI entre CCAA se lleva a cabo mediante un procedimiento que incluye dos fases. Una primera, transfiere recursos desde el Estado hacia las CCAA mediante cinco variables distributivas⁶ entre las que la población ocupa un lugar prioritario y que son las siguientes (sus ponderaciones aparecen entre paréntesis):

- *Población* de derecho relativa de cada comunidad autónoma con relación a la del conjunto de las CCAA beneficiarias del FCI (87,5%).
- *Saldo migratorio*: media del saldo migratorio interno de cada comunidad autónoma más la media de la emigración exterior correspondiente a los últimos diez años, computándose solamente aquellas que resulten negativas y tomando valor cero las de aquellas CCAA cuya media sea positiva (1,6%).
- *Número de parados*: cociente entre el número de parados y el número de activos existentes en cada comunidad autónoma ponderado por la relación entre el número de activos de cada comunidad autónoma y el número total de activos del conjunto de las CCAA beneficiarias del FCI (1%).
- *Superficie* de cada territorio (3%)
- *Dispersión de la población*: número de entidades singulares por kilómetro cuadrado de cada comunidad autónoma ponderado por la relación entre la superficie de la misma y la superficie total del conjunto de las CCAA beneficiarias del FCI (6,9%)

En una segunda fase, de redistribución entre las CCAA beneficiarias de las más ricas a las más pobres, la variable clave es *inversa renta per cápita* de cada territorio donde se incorpora un parámetro (de 3,64) que limita el efecto de esa redistribución interna. Otro elemento corrector en esta fase es el factor de *insularidad* que incrementa en un 63,1% la cantidad que le corresponda a Canarias, incremento que se detrae proporcionalmente del resto de las CCAA beneficiarias.

3.4 Destino de los fondos del FCI

Los fondos del FCI (FCI y Fondo Complementario) han de destinarse a la financiación de gastos de inversión en un sentido amplio (tanto inversiones reales como transferencias de capital) que promuevan directa o indirectamente la creación de renta y riqueza en el territorio beneficiario.

El Estado y las CCAA, de común acuerdo y según la distribución de competencias en cada momento, determinarán los proyectos en los que se materializarán las inversiones del FCI.

Los proyectos pueden ser locales, comarcales, provinciales y regionales y abarcan una notable diversidad, desde obras públicas y regadíos, hasta vivienda y transportes y comunica-

⁶ Al margen de la parte del FCI reservada a las dos ciudades Autónomas (Ceuta y Melilla) y a la región ultraperiférica (Canarias).

ciones. Dentro del destino del fondo conviene recordar la flexibilidad proporcionada por la reforma de 2001 en la que, mediante el Fondo Complementario, se posibilita el destino de su importe a gastos corrientes asociados a las inversiones durante un periodo máximo de dos años.

Por último, se atribuye al Senado, a través de la Comisión General de CCAA, el seguimiento de los proyectos financiados por el FCI. Según el artículo 56 letra ñ de su Reglamento, una función de esa Comisión es la de *“Informar sobre la dotación, distribución y regulación del FCI, ejercer el control y seguimiento de los proyectos de inversión incluidos en él y valorar su impacto conjunto en la corrección de los desequilibrios territoriales”*.

4. PROBLEMAS EN SU FUNCIONAMIENTO Y PROPUESTA DE REFORMA

A continuación se irán poniendo de manifiesto los principales problemas que existen en los elementos estructurales del FCI. Para cada uno de ellos se irán ofreciendo alternativas que, consideradas de forma conjunta, delimitarán una propuesta de reforma de un instrumento financiero fundamental de la financiación autonómica y de especial interés para la Comunidad Autónoma de Extremadura⁷.

El primer problema del FCI es que carece de relevancia cuantitativa y que ha acabado siendo un instrumento marginal de la política regional. Por muy bien que estuviera diseñado y por muy relevantes que fueran los proyectos de inversión que se financiaran con él, parece imposible que con 432 millones de euros (cifra correspondiente a 2014 y 2015; 27 millones de € para Extremadura) pueda cumplirse el objetivo que la CE reserva a este instrumento.

Una primera reforma debe dirigirse por tanto a aumentar significativamente su dotación. Cuando en 1991 el FCI se dedicó exclusivamente a las CCAA menos desarrolladas suponía un 0,21% del PIB español, en 2016 ni siquiera alcanza una quinta parte de ese porcentaje (0,04%).

Algunos autores (Lago et al, 2014) proponen que se incremente la dotación del FCI eliminando el actual Fondo Complementario. Creo, sin embargo, que el Fondo Complementario debe formar parte de la financiación garantizada del sistema de financiación y que sus variables de reparto han de incorporarse al necesario ajuste en el cálculo de las necesidades de gasto referido solo a los servicios públicos fundamentales. Su carácter de financiación incondicionada lo alejan de un fondo de desarrollo y su incorporación a la financiación garantizada fue necesario para alcanzar el último acuerdo de financiación por parte de las CCAA que se benefician del él, lo que constituye una prueba evidente de la inexactitud de utilizar la actual población ajustada de los servicios públicos fundamentales como referencia única y última de la equidad del sistema de financiación. De ese modo las CCAA beneficiarias del Fondo Complementario no aparecerían, como sucede ahora, como sobrefinanciadas cuando se compara su financiación garantizada en términos del actual criterio de población ajustada.

⁷ Aunque no exactamente, en buena medida la propuesta que hago coincide con la realizada en el *Informe de la Comisión de Expertos para la revisión del modelo de financiación autonómica* (2017), páginas 87-89.

La pérdida de relevancia del FCI ha venido provocada por diversas razones. Una fundamental ha sido su ya señalada convivencia a la sombra de los fondos europeos de desarrollo regional mucho más potentes financieramente y con una finalidad similar. Sin embargo, el cambio de la restricción europea con el ingreso de países menos desarrollados y el paso de la UE15 a UE27 ha alterado esa situación a efectos de la percepción de fondos europeos aunque internamente las diferencias en renta y riqueza entre CCAA sigan existiendo.

Por otra parte, la base de cálculo (inversión real nueva de carácter civil del Estado y de sus Organismos Autónomos), es sumamente inestable por dos razones. Previamente a la crisis económica, se había venido produciendo un proceso de externalización de la inversión pública de manera que el peso del sector público empresarial acabó convirtiéndose en una parte relevante de la capacidad inversora pública (Utrilla 2011). En definitiva, una parte muy significativa de la inversión pública escapaba de la base de cálculo del FCI. La segunda razón es que, como se sabe y se comprueba con la experiencia, la inversión es la partida que más sufre el ajuste presupuestario durante las crisis económicas. Eso ha sucedido en la última gran recesión lo que ha provocado un notable debilitamiento en la cuantía del FCI.

La alternativa es proporcionar estabilidad a la base de cálculo del fondo una vez haya sido elevado significativamente su importe. Ello se consigue referenciando dicho importe directamente o indirectamente a los ingresos de la Hacienda que transfiere los recursos. Una referencia directa sería por ejemplo los ingresos no financieros de los PGE. Una referencia indirecta vendría a ser una macromagnitud como el PIB de España. De este modo garantizaremos que su evolución siga el crecimiento de la referencia elegida.

Elevada significativamente su cuantía y garantizada su estabilidad, la siguiente modificación del FCI debería dirigirse a delimitar el conjunto de CCAA beneficiarias. La remisión a aquellas CCAA que aparezcan en los PGE muestra, como dijimos, la ausencia de un verdadero criterio de selección. La referencia europea de Objetivo 1 no es útil ya que ahora solo Extremadura (y Canarias como región ultraperiférica) aparecería como destinataria del FCI. Incluso si se incorporasen las regiones en transición (aquellas con un PIB per cápita entre el 75% y el 90% de la media UE) aparecerían otras cuatro más (Castilla La Mancha, Andalucía, Murcia y Melilla) pero seguirían quedando fuera otros seis territorios con respecto a la selección actual realizada en los PGE.

Por todo ello es necesario establecer un criterio de selección y que éste sea autónomo, referido a la situación española. El que nuestras regiones sean relativamente más ricas con respecto a la UE27 no quiere decir que nuestras diferencias interregionales se hayan reducido o hayan desaparecido como puede apreciarse en el siguiente cuadro:

CUADRO 1: PIB per cápita de las CCAA (media 2014-2016, España=100)

Comunidad de Madrid	136,9
País Vasco	132,6
Comunidad Foral de Navarra	125,1
Cataluña	119,2
Aragón	110,1
La Rioja	108,3
Illes Balears	104,2
ESPAÑA	100,0
Castilla y León	93,9
Cantabria	90,5
Comunitat Valenciana	88,5
Galicia	88,5
Principado de Asturias	87,5
Canarias	83,3
Ceuta	81,4
Región de Murcia	81,1
Castilla-La Mancha	77,5
Melilla	74,0
Andalucía	73,9
Extremadura	68,3

Fuente: Contabilidad Regional de España - Base 2010 (INE).

Una referencia interna razonable, teniendo en cuenta el objetivo del FCI y que haría además coincidir las CCAA beneficiarias con la selección actual, sería la de aquellas CCAA y Ciudades autónomas cuyo PIB por habitante estuviera por debajo del PIB por habitante medio de España.

Por lo que respecta a los criterios de reparto, el conjunto de variables viene provocando en algunos años una notable variación anual de las cantidades asignadas a las CCAA que no parece lógica en un instrumento corrector del desarrollo económico como es el FCI. Un recurso estructural debe basarse en variables que no varíen en el corto plazo. Además, ello es necesario para la planificación que debe caracterizar al conjunto de las inversiones que llevan a cabo las CCAA.

Con la anterior idea, el esquema actual de un fondo desde la Hacienda central a las CCAA menos desarrolladas que se reparte en función de variables distributivas y en el que

la población ocupa un lugar destacado y una redistribución interna de ese fondo a partir de la inversa de la renta por habitante me parece adecuado. En todo caso, se podrían incluir otras variables territoriales u otros factores que condicionen el desarrollo económico siempre que verdaderamente tengan una naturaleza estructural y que, al final del reparto, se garantice una relación inversa entre la financiación vía FCI por habitante y la renta por habitante de las CCAA beneficiarias.

Por último, en cuanto al uso y gestión del FCI tanto el tipo de proyectos que se seleccionan y su seguimiento como la evaluación de sus resultados no parecen ser los más adecuados. Como dijimos la CE (artículo 74.2) fija la iniciativa relativa al FCI en el Senado pero la experiencia del seguimiento de los proyectos de inversión financiados por el FCI por parte de la Comisión de CCAA ha sido negativa ya que apenas si ha existido.

Parece conveniente un refuerzo institucional tanto de la Conferencia de Presidentes, del Consejo de Política Fiscal y Financiera (CPFF) y del propio Senado de manera que, respetando la autonomía y competencias de Estado y CCAA, se fijen grandes líneas estratégicas de actuación y se garantice una verdadera planificación de las inversiones.

También parece adecuado seguir permitiendo la financiación del gasto corriente asociado a las inversiones pero, sobre todo, debería ampliarse el abanico de posibles inversiones desde las más tradicionales, basadas en infraestructuras, hacia aquellas otras inversiones de naturaleza intangible, por ejemplo en I+D+I, que en la literatura económica van ganando protagonismo en su explicación del crecimiento económico (Corrado et al, 2005).

También resulta imprescindible, especialmente cuando exigimos un aumento significativo del FCI, que se lleve a cabo una evaluación rigurosa de los proyectos con evaluación *ex ante* y *ex post* sobre la base de informes independientes. El actual procedimiento de evaluación de los fondos europeos puede ser una guía útil aunque no suficiente.

En un escenario de consolidación fiscal con posibilidades mínimas de ahorro en CCAA con escasa capacidad fiscal y con limitaciones al endeudamiento, una propuesta sumamente interesante es poder utilizar el FCI para “proyectos europeos”. En ese sentido se pronunció la *Comisión de expertos para el estudio de la financiación autonómica de la Comunidad Autónoma de Extremadura* al proponer cofinanciar proyectos elegibles en los programas de ayuda que contribuyen a los objetivos de la política de cohesión económica y social prevista en el Tratado de la Unión Europea. La nueva regulación del FCI debería prever la posibilidad de que el mismo pueda destinarse, al menos parcialmente, a cofinanciar los proyectos imputables a los programas operativos aprobados.

Por último y siguiendo también la propuesta de la Comisión extremeña, debería acreditarse el cumplimiento estricto del “principio de adicionalidad” por parte de la Administración del Estado en sus inversiones. En ese sentido, las asignaciones financieras de los Fondos Estructurales y de Inversión no pueden suponer una reducción del gasto estructural nacional en dichas regiones, sino que debe sumarse al gasto público nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Corrado et al (2005): “Intangible Capital and Economic Growth”. *Finance and Economics Discussion Series Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs Federal Reserve Board*. Washington, D.C.
- *Comisión de expertos para el estudio de la financiación autonómica de la Comunidad Autónoma de Extremadura*, Asamblea de Extremadura. Julio, 2016.
- *Informe de la Comisión de Expertos para la revisión del modelo de financiación autonómica*. Ministerio de Hacienda. Julio, 2017.
- Lago et al (2014): *Fondo de Compensación Interterritorial: análisis y propuestas de reforma*. Innep.
- Utrilla, A. (2011): “Transferencias condicionadas: reforma del FCI, convenios de inversión y contratos-programa”. En: *Las transferencias intergubernamentales en España: análisis y propuestas de reforma*. S. Lago, y J. Martínez-Vázquez. Instituto de Estudios Fiscales.

2016

2

*Sector agroalimentario
extremeño*

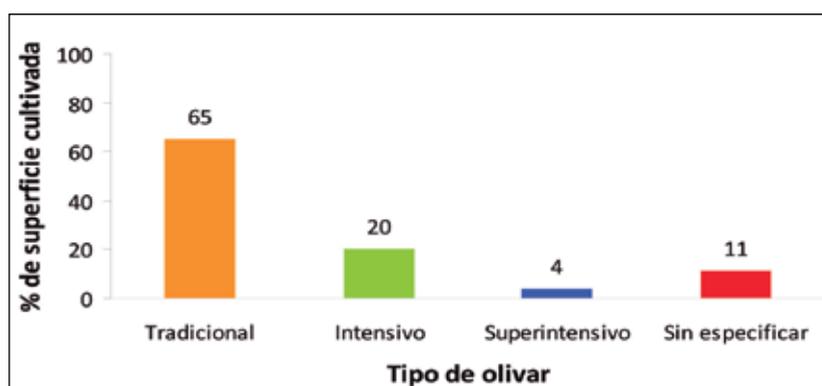
5. OLIVICULTURA DE REGADÍO EN EXTREMADURA: DEL OLIVAR TRADICIONAL AL SUPERINTENSIVO

*M^a del Henar Prieto Losada
Juan Manuel Pérez Rodríguez
Encarnación Lara Carrasco*

1. INTRODUCCIÓN

El olivar es el cultivo leñoso de mayor superficie agrícola en Extremadura, con 274.374 ha (ESYRCE, 2016). A pesar de que durante años ha sido un cultivo tradicional de secano, en la actualidad ocupa en esta región la segunda posición en cuanto a superficie de regadío con 48.757 ha, detrás del maíz (54.783 ha), según la encuesta ESYRCE correspondiente al año 2016. Se trata sin duda de un caso singular en la agricultura ya que la aparición de nuevos sistemas de cultivo no ha supuesto la sustitución y retroceso de los anteriores, de forma que en la actualidad encontramos en explotación sistemas tradicionales, junto con olivares intensivos y superintensivo o en seto. En el gráfico 1 se puede ver como en el año 2012 (ESYRCE, 2012) el olivar tradicional seguía ocupando el 65% de la superficie de cultivo, frente a otros sistemas, con superficies sensiblemente menores, aunque en crecimiento. Esta coexistencia ha sido posible gracias a que, paralelamente a la aparición de nuevas opciones más tecnificadas, se han introducido innovaciones en los sistemas tradicionales que han hecho posible mantener la rentabilidad de los mismos.

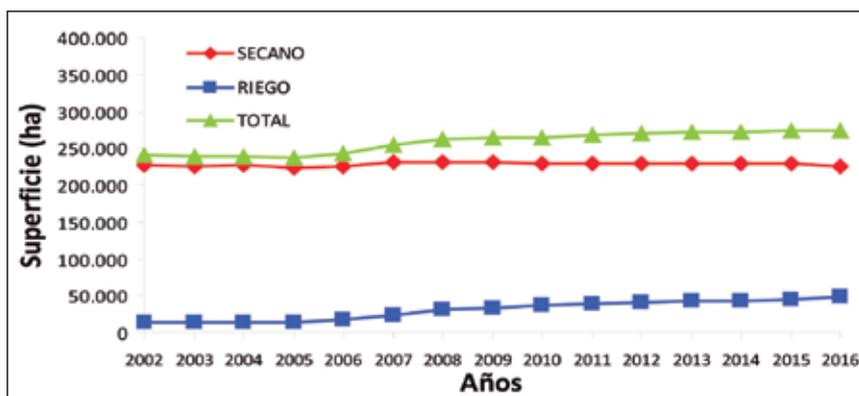
GRÁFICO 1: Superficie de los distintos tipos de olivar cultivados en el año 2012 en Extremadura



Fuente: elaboración propia a partir de datos de ESYRCE, 2012.

El riego ha tenido mucho que ver en esta transformación del olivar, ya que ha abierto el camino a la intensificación y posterior mecanización, pero también ha supuesto el incremento del potencial productivo de plantaciones tradicionales hasta límites “a priori” inalcanzables. En el gráfico 2 vemos que el incremento en la superficie de olivar en Extremadura en los últimos 10 años se ha producido gracias a nuevas plantaciones en regadío.

GRÁFICO 2: Evolución de la superficie de olivar en Extremadura en secano y riego (2000-2016)



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de las encuestas ESYRCE

En el CICYTEX¹ se iniciaron los trabajos de investigación en olivar en el año 1998 y a lo largo de estos 19 años se han realizado experiencias en los diferentes sistemas de cultivo, demostrándose que en cada uno de ellos es posible conseguir buenos resultados con una adecuación de las prácticas de cultivo a las condiciones agroclimáticas. En este capítulo se hará un repaso de estas experiencias que nos llevan desde el olivar tradicional de secano hasta el superintensivo, incidiendo principalmente en dos prácticas fundamentales: el riego y la poda. Cada uno de estos trabajos ha sido pionero en su momento y, a día de hoy, aportan una información sólida y contrastada con ensayos de media y larga duración con el atractivo de haber sido realizados en Extremadura y, por tanto, adaptados a estas condiciones de cultivo.

2. LA PRODUCTIVIDAD EN LOS OLIVARES

La producción de un olivar depende de la capacidad de los árboles para captar la energía procedente del sol y de la “habilidad” para transformarla en asimilados que alimentarán tanto los órganos vegetativos del árbol como las aceitunas. La cantidad de energía capturada depen-

1 CICYTEX: Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura

de del volumen de copa; luego una estrategia para incrementar la producción es aumentar el volumen de copa por unidad de superficie de suelo, lo que se puede conseguir con marcos de plantación más estrechos, y/o con volúmenes de copa más eficientes para la captación de radiación, lo que lleva a sistemas más intensivos. Una segunda opción es aumentar el tamaño de los árboles, modificando los criterios de poda y poniendo a disposición del árbol más recursos (hídricos y nutricionales) para sostenerla, o bien una mejor adaptación del criterio de poda a las condiciones agroclimáticas. Por otra parte, la capacidad de producir asimilados por cada unidad de radiación interceptada va a depender de la actividad fotosintética de la cubierta, en la que influyen aspectos como el estado hídrico, nutricional y sanitario de los árboles. Por lo tanto, disponemos de una serie de herramientas que correctamente utilizadas pueden incrementar la productividad del olivar: intensificación, transformación en riego y adecuación de las prácticas de cultivo a las condiciones del medio.

Cuando conseguimos que un sistema agrícola alcance la mayor productividad posible para unas determinadas condiciones agroclimáticas decimos que hemos llegado a su potencial productivo. Aunque “a priori” éste parece ser un objetivo deseable para los empresarios agrícolas, hay que tener en cuenta que el beneficio empresarial depende siempre del balance entre los ingresos obtenidos por la producción (kilos de aceite y precio unitario del mismo) y los gastos de explotación, a corto, medio y largo plazo. En este sentido disponer de información fiable de gastos e ingresos y resultados agronómicos resulta fundamental para cualquier análisis económico previo, así como para la gestión agronómica del cultivo.

3. POTENCIAL PRODUCTIVO DE OLIVARES TRADICIONALES

En el año 1998 se inició un ensayo sobre riego y poda, establecido en un olivar comercial tradicional de secano de la variedad “Picual” con un marco de plantación de 10 x 10 m, que se mantuvo a lo largo de 10 años (foto 1). El planteamiento del ensayo era determinar el potencial productivo de dicho olivar tanto en condiciones de secano, como tras la transformación en riego. En el caso del secano la cuestión fundamental era si las prácticas de poda eran las adecuadas para alcanzar la máxima producción posible. En el riego se ponía sobre la mesa la necesidad de modificar las prácticas de poda “tradicionales” para alcanzar el nuevo potencial productivo proporcionado por el riego. En ambos casos la estrategia para aumentar la producción era aumentar el volumen de copa productivo mediante podas mínimas cada 4 años y consistentes en limpieza de la copa (“no poda”), frente a las podas tradicionales y severas de la zona (“poda”). Así, los tratamientos realizados fueron: “riego no poda”, “riego poda”, “secano no poda” y “secano poda”. Como se puede ver en el gráfico 3 el mayor volumen de copa se consiguió en el caso del olivar de “riego no poda” y el menor en el “secano poda”, mientras que los otros dos tratamientos tuvieron volúmenes similares, intermedios con los anteriores.

FOTO 1: Olivar tradicional de secano var. “Picual” transformado en riego. Finca “Bercial”. Talavera la Real (Badajoz)

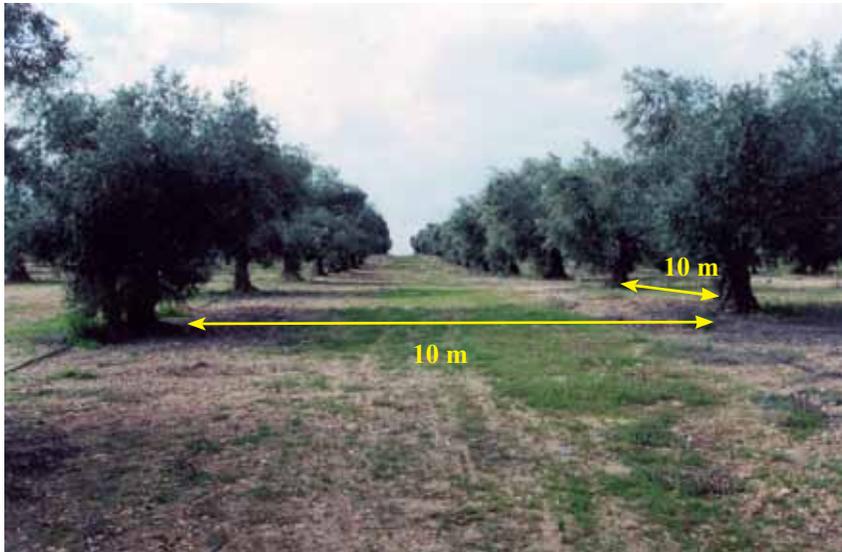
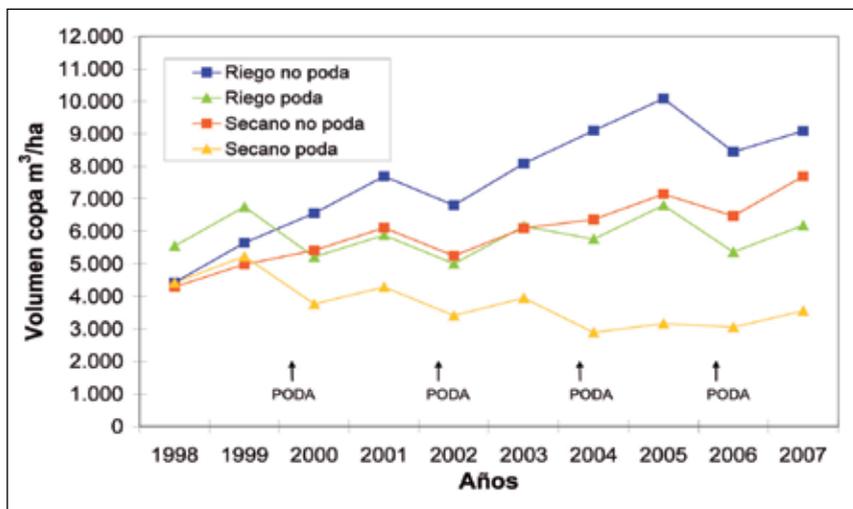


GRÁFICO 3: Evolución del volumen de copa en olivar tradicional var. “Picual” transformado a riego y con dos niveles de poda. Finca Bercial años 1998-2007.

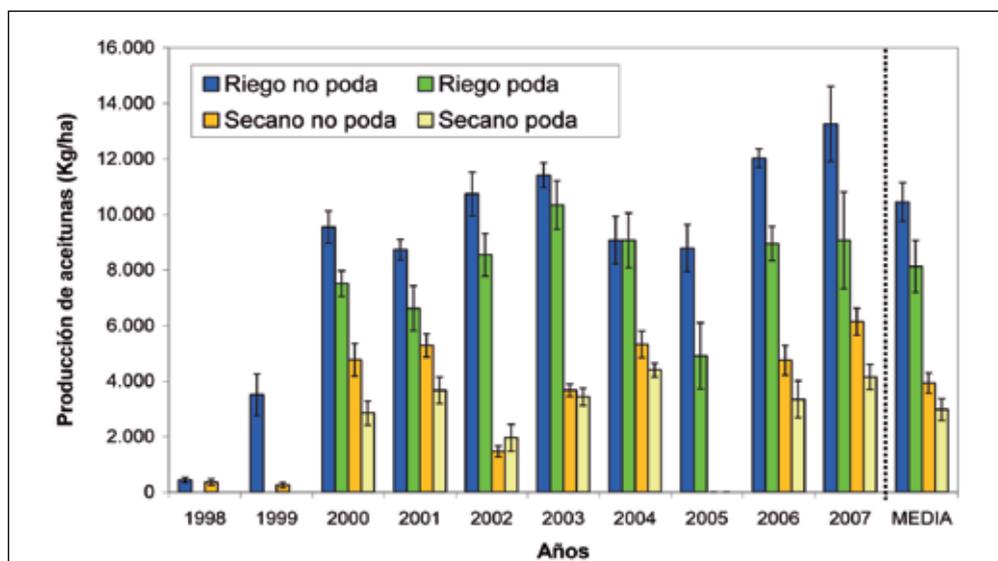


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los proyectos de investigación INIA CAO098-003 y PRI 2PRO2BO33.

El volumen de agua de riego utilizado fue muy variable cada año (cuadro 1), dependiendo de la climatología, pero en ningún caso llegó a los 3.000 m³/ha cantidad muy inferior a la de otros cultivos como frutales, maíz o tomate, habituales en los regadíos extremeños y la mitad de la dotación en parcela asignada por la Confederación Hidrográfica del Guadiana (BOE 19 enero 2016).

El impacto de estos tratamientos sobre la producción de aceituna se muestra en el gráfico 4 y sobre el contenido graso y producción de aceite en el cuadro 1. El riego incrementó de forma espectacular la productividad del olivar, situando el techo productivo por encima de los 12.000 kg/ha (años 2006 y 2007), en mayor medida cuando las prácticas de poda fueron mínimas, y se alcanzó mayor volumen de copa.

GRÁFICO 4: Evolución de la producción de aceitunas en olivar tradicional var. "Picual" transformado a riego y con dos niveles de poda. Finca Bercial años 1998-2007. Las barras representan el error estándar de la media.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los proyectos de investigación INIA CAO098-003 y PRI 2PRO2BO33.

*Nota: En el dato medio no se han incluido los 2 primeros años que solo se puso el riego.

Mantener tras la transformación a riego los mismos criterios de poda tradicionales, supuso todos los años pérdida de producción, que para la media de los 8 últimos años del ensayo se situó en el entorno a 1.800 kg/ha. En secano, los resultados demuestran que una poda menos severa incrementó las producciones casi todos los años y con una diferencia media de 1.000kg/ha. Estos mismos resultados en producción de aceituna, se mantienen al considerar la producción de aceite por hectárea (cuadro 1), ya que no siempre el contenido graso de las aceitunas fue mayor en secano, y cuando aumentó la riqueza en aceite, no llegó a compensar las diferencias en producción. Atendiendo a los valores medios del ensayo, el mayor contenido graso

se alcanzó en el tratamiento de “riego no poda”, seguido por el “secano poda”, con contenidos más bajo y similares entre sí en los dos tratamientos restantes. El paso del secano tradicional al “riego no poda” incrementó la producción media de aceite en 1.533 kg/ha que duplica la productividad inicial (756 kg/ha). Por tanto, cuanto transformamos un olivar tradicional a riego hay que modificar las prácticas de poda con intervenciones mínimas para obtener el máximo potencial productivo.

CUADRO 1: Evolución de las dotaciones hídricas y la cantidad de aceite obtenida en olivar tradicional var. “Picual” transformado a riego y con dos niveles de poda. Finca Bercial años 1998-2007. En la media letras distintas representan diferencias entre los tratamientos (P<0,05).

Tratamientos		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Media	
Dotación hídrica	Riego (m ³ /ha)	1.156	2.940	1.875	2.336	2.544	2.488	2.290	2.345	2.084	2.207	2.226	
	Lluvia (mm)	285	287	357	350	388	351	230	241	317	218	302	
Rendimiento graso (%)	Riego No poda	20,7	21,6	23,0	25,9	21,7	22,2	21,4	23,9	18,5	18,7	21,9	a
	Poda	----	----	20,6	22,0	20,6	20,0	19,3	19,3	19,0	19,3	20,0	c
	Secano No poda	24,7	24,4	17,2	26,2	25,9	22,0	18,7	----	15,6	17,9	20,5	c
	Poda	----	----	20,1	26,7	25,7	24,8	17,6	----	15,2	17,8	21,1	b
Producción aceite (Kg/ha)	Riego No poda	90	762	2.175	2.250	2.334	2.670	2.096	2.111	2.231	2.449	2.289	a
	Poda	----	----	1.542	1.468	1.759	1.906	2.061	1.000	1.726	1.796	1.657	b
	Secano No poda	92	62	817	1.376	368	888	948	----	741	742	840	c
	Poda	----	----	582	960	512	820	774	----	519	1.123	756	d

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del proyecto de investigación INIA CAO098-003 y PRI 2PRO2BO33.

*Nota: En el dato medio no se han incluido los 2 primeros años que solo se puso el riego.

4. EL OLIVAR INTENSIVO

Entre los años 2002 y 2004 se planteó en la finca La Orden (CICYTEX) (foto 2) un ensayo en un olivar experimental de la variedad “Morisca”, con un marco de plantación intensivo (6 x 4 m) con 4 tratamientos: un secano y tres tratamientos adicionales a los que se aportaba una cantidad creciente de agua de riego, estableciendo las dosis en función de las necesidades hídricas calculadas para el olivar o evapotranspiración del cultivo (ETc): 75% de la ETc; 100% de la ETc; 125% de la ETc. El objetivo de este ensayo era determinar la respuesta de un olivar intensivo frente a una aportación creciente de agua de riego para establecer una dosis recomendable.

Como se observa en el cuadro 2, el consumo medio de agua para cubrir las necesidades del olivar se situó en 3.500 m³/ha, superiores al olivar tradicional del apartado anterior; con un techo productivo medio de 13.100 kg/ha. En este caso se observó que el tratamiento en el que se aplicaba un volumen ligeramente inferior a las necesidades del olivar (T-75%), incrementaba el contenido graso en relación al secano y a tratamientos más regados, de forma que con una producción de aceituna inferior a los tratamientos más regados, alcanzaba la misma producción

de aceite (2.599 kg/ha) con dos ventajas claras: menores costes de producción (agua, fertilizantes, fitosanitarios, intensidad de poda) y menores costes de transporte y procesado de la materia prima.

FOTO 2: Olivar intensivo var. “Morisca”. Finca “La Orden”. Guadajira (Badajoz)



Este ensayo es un buen ejemplo del interés que tiene utilizar en el olivar estrategias de riego en las que los aportes de agua sean inferiores a las necesarias para cubrir completamente las necesidades hídricas de la plantación. En este caso se trata de “Estrategias de Riego Deficiente Sostenido” ya que se reduce a lo largo de todo el periodo de riego el agua aportada en un porcentaje en relación con una referencia, que en este caso fue la ETc.

CUADRO 2: Evolución de las dotaciones hídricas y la productividad de un olivar intensivo var. “Morisca” con diferentes niveles de riego. Finca La Orden años 2002-2004. Letras distintas representan diferencias entre los tratamientos (P<0,05).

TRATAMIENTOS	Riego	Lluvia	Producción aceituna	Rendimiento graso	Producción aceite
Media (2002-2004)	m ³ /ha	mm	kg/ha	(%)	kg/ha
125%	4.500		13.100	a	2.581
100%	3.500	316	12.400	a	2.678
75%	2.700		11.300	b	2.599
Secano		7.100	c	1.463

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del proyecto de investigación INIA RTA04-043-C3

Comparando estos resultados productivos con los obtenidos en la transformación a riego del olivar tradicional, resulta llamativo que el techo de producción no es muy diferente, pero es importante tener en cuenta que en ambos casos no se utilizó la misma variedad. “Morisca” es una variedad tradicional en Extremadura muy apreciada por la calidad del aceite, pero que tiene muy acentuada la alternancia de producción o vecería, muy característica del olivo, pero más pronunciada en algunas variedades como esta. Además presenta algunos problemas de cuajado que pueden limitar la producción, por lo que es razonable esperar mejores resultados en el sistema intensivo utilizando variedades más productivas, como la propia variedad “Picual”.

5. EL OLIVAR SUPERINTENSIVO

Aunque las primeras experiencias con sistemas superintensivos en cultivos leñosos se realizaron con especies frutales, ha sido en la olivicultura donde ha alcanzado su mayor éxito. El olivar superintensivo ha revolucionado la olivicultura y ha servido de ejemplo para otras especies como el almendro. Las características que lo hacen tan atractivo son: rápida entrada en producción, altas producciones y casi total mecanización de las operaciones culturales más costosas, poda y recolección. Aunque el sistema superintensivo llegó de la mano del riego, también se está estudiando el interés para condiciones de secanos favorables. Aunque se sabe de antemano que estas últimas tendrán un techo productivo inferior a las regadas, podría tener interés al tener bajos costes de mantenimiento y mayores producciones que sistemas tradicionales, lo que a medio y largo plazo podría compensar la mayor inversión inicial. En contra del superintensivo están los altos costes de establecimiento y el control del vigor, que en las primeras plantaciones llegaba a limitar la vida útil del olivar hasta niveles que comprometían la rentabilidad de la inversión. La obtención de materiales vegetales menos vigorosos, junto con mejoras en las prácticas de poda y la adopción de una estrategia de riego adecuada, son los enfoques que se han planteado para solventar este último aspecto.

En el año 2009 se inició un ensayo de olivar en seto, con un marco de 1,35 x 3,75 m de la variedad “Arbequina” con riego localizado por goteo en una parcela experimental de la finca “La Orden”, que se mantiene hasta la actualidad (foto 3). El planteamiento inicial del ensayo era explorar la posibilidad de efectuar un control del vigor de las plantaciones mediante la utilización de estrategias de riego deficitario desde el establecimiento del olivar, diferenciando en dos fases de desarrollo del cultivo (etapa joven y adulta) y determinar el efecto sobre la evolución y vida útil de la plantación.

Este ensayo se inició cuando los árboles contaban con un año de edad tras la plantación y donde se establecieron 4 tratamientos de riego. Un control regado para satisfacer plenamente las necesidades hídricas de los árboles y tres tratamientos que recibían aportes de riego inferiores a dichas necesidades, de forma que los árboles atravesaban por periodos de estrés hídrico, más severos en el caso del tratamiento RDC-3; ligero en RDC-1 e intermedio en RDC-2. En este ensayo se trabajó con lo que se conocen como Estrategias de Riego Deficitario Controlado (RDC), que consisten en inducir un estrés más severo en periodos menos sensibles del cultivo, que en el caso de la aceituna de almazara es en el periodo posterior al cuajado y anterior al inicio de la acumulación de aceite. En Extremadura esta fase coincide con los meses de julio y agosto.

Por otra parte, el estrés debe ser más ligero o nulo en periodos más sensibles como floración y cuajado o la fase de mayor acumulación de aceite. El objetivo final era identificar la estrategia más adecuada para cada etapa de desarrollo del cultivo (etapa joven y adulta) y para compatibilizar una buena producción con el control del vigor y un uso eficiente del agua de riego para este sistema productivo.

FOTO 3: Olivar en seto var. “Arbequina” en fase joven (a) y adulta (b). Finca “La Orden”. Guadajira (Badajoz)

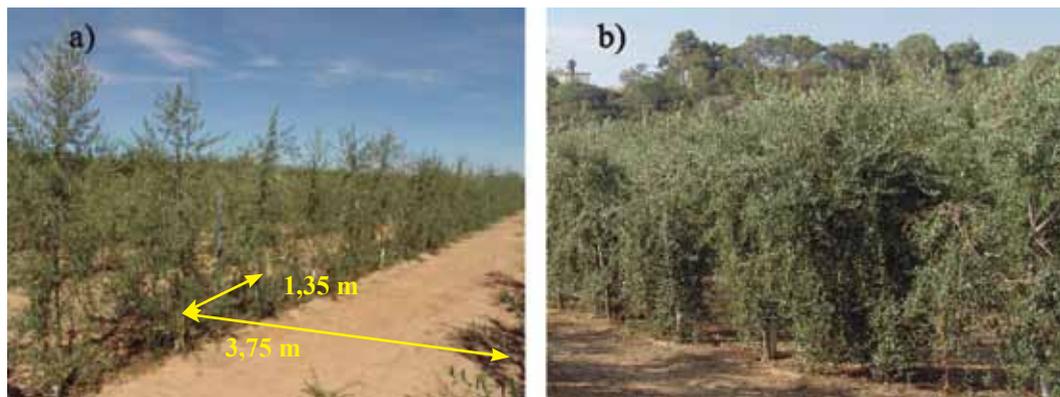
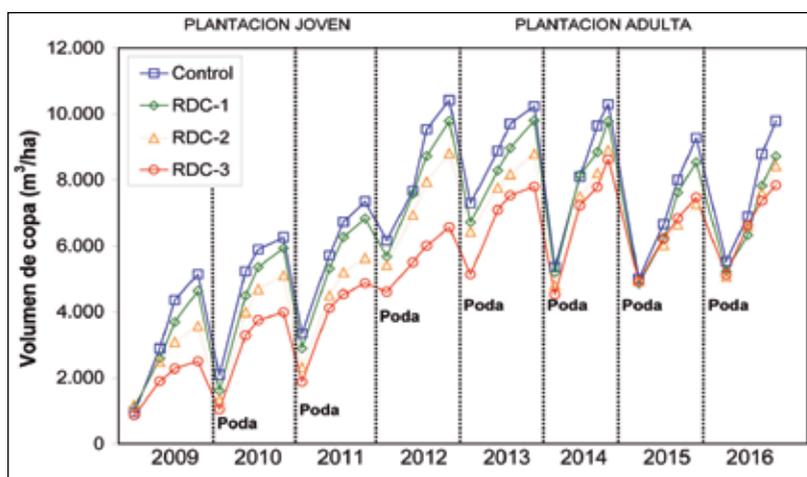


GRÁFICO 5: Evolución del volumen de copa en olivar en seto var. “Arbequina” para diferentes tratamientos de riego desde su plantación. Finca la Orden-CICYTEX 2009-2016.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los proyectos INIA RTA2008- 00033-C02-02 e INIA RTA2012- 00018-C02-02

En el gráfico 5 se presenta la evolución de las copas, que fue creciente en los primeros años, teniendo en cuenta que al inicio del ensayo los árboles contaban con un año. Los tres tratamientos más regados alcanzaron un volumen de copa estable en el año 2012, mientras que el tratamiento menos regado necesitó un año más. RDC-2 y RDC-3 se estabilizaron en volúmenes algo inferiores a los dos tratamientos más regados. En este caso el consumo de agua en el tratamiento control fue similar a otros cultivos de verano, pero las estrategias deficitarias permitieron reducir de forma considerable estos consumos.

Como puede verse en el cuadro 3, se han agrupado los resultados en 2 etapas: una etapa joven que comprende los 4 primeros años, en la que los árboles aún no han llegado al pleno desarrollo de la copa, que corresponde con el periodo de entrada en producción; y una etapa adulta. Si nos fijamos en la segunda de ellas, las mayores producciones de aceituna se obtuvieron en el tratamiento más regado, el descenso en la producción en RDC-1 fue ligero, de forma que en ningún año las diferencias con el control llegaron a ser significativas. Sin embargo, las dos estrategias más deficitarias y con alta pérdida productiva, alcanzaron contenidos grasos más altos, acortando las distancias con los otros dos tratamientos al comparar la producción de aceite por hectárea.

CUADRO 3: Evolución de las dotaciones hídricas y la productividad de un olivar en seto var. “Arbequina” con diferentes niveles de riego y para dos fases de desarrollo. Finca La Orden 2009-2016. Letras distintas representan diferencias entre los tratamientos ($P < 0,05$).

Fases de desarrollo	Tratamientos riego	Riego m ³ /ha	lluvia mm	Producción aceitunas Kg/ha		Rendimiento graso (%)		Producción aceite Kg/ha	
Etapa joven (2009-2011)	Control	3.900		10.925	a	20,8	b	2.276	a
	RDC-1	2.500	372	9.133	a	21,4	b	1.951	a
	RDC-2	1.000		7.025	b	23,5	a	1.648	b
	RDC-3	400		4.930	c	23,0	a	1.132	c
Etapa adulta (2012-2016)	Control	5.000		17.715	a	15,5	a	2.749	a
	RDC-1	3.200	301	16.660	a	16,3	a	2.719	a
	RDC-2	1.400		12.302	b	18,1	b	2.228	b
	RDC-3	500		11.793	b	18,7	b	2.208	b

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los proyectos INIA RTA2008- 00033-C02-02 e INIA RTA2012- 00018-C02-02

Es importante hacer algunas consideraciones en relación con estos resultados. Por una parte, destacar las altas producciones alcanzadas en todos los casos, con un techo situado en torno a los 25.000 kg/ha de aceituna, pero valorar también las diferencias en cuanto a los aportes de agua en cada caso, así como de otras prácticas de cultivo. Disponer de copas más pequeñas o menos densas, facilita los tratamientos, reduce las necesidades de fertilizantes y reduce la intensidad de la poda, y probablemente tenga efectos positivos a más largo plazo, aspecto que se evaluará en los próximos años de la plantación. En RDC-2 el agua aplicada en la etapa adulta

fue de 1.400 m³/ha al año, con un descenso del 15% de la producción de aceite en relación con el tratamiento más productivo y RDC-3 con 500 m³/ha, la pérdida fue solo del 20%.

Estos resultados demuestran que las estrategias de riego deficitario controlado hacen posible compatibilizar altas producciones con aportaciones de agua de riego moderadas. Cuando se utilizan estas estrategias, es importante tener en cuenta que la respuesta puede ser diferente en función de las condiciones agroclimáticas: hay que valorar los aportes de agua de lluvia y la capacidad de retención de agua del suelo, que determinarían la cantidad de dicho aporte disponible para la planta. Por otra parte, la etapa de desarrollo del cultivo es de especial importancia a la hora de seleccionar la intensidad del riego deficitario aplicado, siendo recomendado un nivel ligero para los primeros años y para la fase adulta, estrategias moderadas que combinen una ligera pérdida de producción con mayor rendimiento graso y menores costes de cultivo.

6. EL RIEGO Y LAS CARACTERÍSTICAS DEL ACEITE

El régimen de riego adoptado para el olivar y en consecuencia el estado hídrico soportado por los árboles a lo largo del ciclo productivo provoca diferencias en las características de los aceites obtenidos. En los ensayos descritos anteriormente con tres variedades diferentes (Picual, Morisca y Arbequina) y diferentes sistemas productivos, hay una respuesta común: el régimen hídrico no modifica los parámetros fisicoquímicos como para cambiar la categoría del aceite (acidez, índice de peróxidos y K_{225} y K_{232}), pero sí afecta a la composición de los ácidos grasos aunque sin provocar cambios significativos dentro los márgenes establecidos para cada variedad. Sin embargo, el déficit hídrico afecta al contenido de antioxidantes, incrementando el contenido de pigmentos, polifenoles y aroma. Como consecuencia, los aceites varían en color, sabor, olor, estabilidad y características funcionales. Sin embargo, aunque algunos aspectos, como la mayor estabilidad oxidativa son claramente positivos, otros atributos tienen un carácter más subjetivo, que va a depender de la variedad y del gusto de los consumidores. Para ilustrar este aspecto, en el cuadro 4 se presenta como ejemplo el contenido en polifenoles y la estabilidad oxidativa y el perfil de cata de los aceites obtenidos con los diferentes tratamientos de riego en el olivar tradicional (Picual), intensivo (Morisca) y superintensivo (Arbequina). En cada uno de los ensayos, los valores medios obtenidos en polifenoles y estabilidad son muy diferentes, ya que tienen un marcado carácter varietal. En todos los casos el estrés hídrico moderado a severo incrementa el contenido en los primeros y da lugar a aceites más estables, que puede ser de gran interés en variedades como “Morisca” y “Arbequina”, poco estables. En cuanto a la valoración de la cata, el aceite procedente del secano tiene más acentuadas las notas picante y amargo, mientras que en los tres casos el régimen hídrico apenas afectó al frutado. Acentuar los componentes picante y amargo puede ser interesante en aceites “suaves” como los de Arbequina o Morisca y, tal vez en el caso de Picual, puede ser interesante “suavizar” el amargor si se dirige la producción a mercados poco habituados a sabores intensos en el aceite. Por lo tanto, el riego se convierte en una herramienta interesante para la producción de aceites con un determinado perfil.

CUADRO 4: Características de los aceites en diferentes tipo de olivar, variedades (Picual, Morisca y Arbequina) con diferentes niveles de riego. Letras distintas representan diferencias entre los tratamientos (P<0,05).

Tipo de olivar	Tratamientos	Polifenoles	Estabilidad oxidativa		Análisis sensorial						
		ppm	horas rancimat	Frutado	Amargo	Picante					
TRADICIONAL (2002-2004)	125%	265	d	118	b	5,0	a	4,0	b	2,9	b
	100%	350	c	120	b	5,2	a	4,4	b	2,9	b
	75%	581	b	165	a	4,8	a	5,1	a	2,6	b
	Secano	1046	a	170	a	5,2	a	7,7	a	4,7	a
INTENSIVO (2002-2004)	125%	312	c	31	c	4,7	a	3,6	b	3,3	c
	100%	334	c	30	c	4,8	a	3,0	b	3,0	c
	75%	397	b	39	b	4,4	a	5,0	a	4,5	b
	Secano	690	a	55	a	4,2	a	6,3	a	6,1	a
SETO (2009-2011)	Control	185	d	9	b	4,6	a	2,2	b	2,6	c
	RDC-1	240	c	9	b	4,7	a	2,5	b	3,2	b
	RDC-2	332	b	12	a	4,8	a	3,6	a	4,1	a
	RDC-3	389	a	13	a	4,9	a	3,8	a	4,2	a

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los proyectos INIA CAO098-003, INIA RTA04-043-C3 e INIA RTA2008- 00033-C02-02

7. EL OLIVAR SOSTENIBLE

En este punto es conveniente hacer referencia al denominado “Olivar Sostenible”. Aunque se trata de un concepto amplio que puede tener implicaciones a diferentes niveles, es indudable que aumentar la productividad del agua, entendida como kg de aceite por m³ de agua aplicada, así como reducir la aplicación de fitosanitarios y fertilizantes y el gasto energético asociado a las labores de cultivo, hacen al olivar económica y medioambientalmente más sostenible. Como hemos visto en los anteriores apartados, las estrategias de riego deficitario son una buena herramienta para racionalizar los olivares: se dirige el agua aplicada a favorecer la materia prima de interés, aceituna y contenido graso; en detrimento de desarrollos vegetativos excesivos que incrementan las necesidades nutricionales, las necesidades de poda y reducen la eficacia de los tratamientos sobre las copas. Por otra parte, una aplicación controlada de agua reduce problemas de arrastre de agroquímicos que contribuyen a la contaminación difusa.

En el cuadro 5 se presenta la eficiencia en el uso del agua media (EUA) para cada uno de los ensayos y para los respectivos tratamientos que se aplicaron en cada uno de ellos.

Aunque los resultados en cada sistema ensayado dependen en parte de las características productivas de cada una de las variedades, se observa que la mayor producción de aceite por m³ de agua disponible para el cultivo (incluidas riego y lluvia), se alcanzó en el olivar super-intensivo, el tratamiento menos regado, probablemente por disponer de una distribución más

eficiente del volumen de copa, desde el punto de vista de captación de radiación y favorecer las posiciones de fructificación.

CUADRO 5: Eficiencia del uso del agua (considerando agua aplicada + pluviometría) en diferentes tipos de olivar. Variedades (Picual, Morisca y Arbequina) con diferentes niveles de riego.

OLIVAR TRADICIONAL	EUA Kg/m ³	OLIVAR INTENSIVO	EUA Kg/m ³	OLIVAR SETO	EUA Kg/m ³
R NP	0,43	125%	0,33	Control	0,34
R P	0,31	100%	0,41	RDC-1	0,43
S NP	0,27	75%	0,44	RDC-2	0,50
S P	0,25	Secano	0,46	RDC-3	0,63

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los proyectos INIA CAO098-003, INIA RTA04-043-C3 e INIA RTA2008- 00033-C02-02.

EUA: Eficiencia Uso del Agua. **R:** Regadío. **S:** Secano. **NP:** No Poda. **P:** Poda

Un aspecto relevante es que, en la plantación tradicional, el riego mejoró la productividad del agua. Es decir, aliviar la severidad del estrés soportado por la plantación de secano, permitió al árbol un mejor aprovechamiento de la lluvia. Por otra parte, en las plantaciones intensivas y superintensivas la eficiencia se incrementó al reducir el aporte de agua de riego.

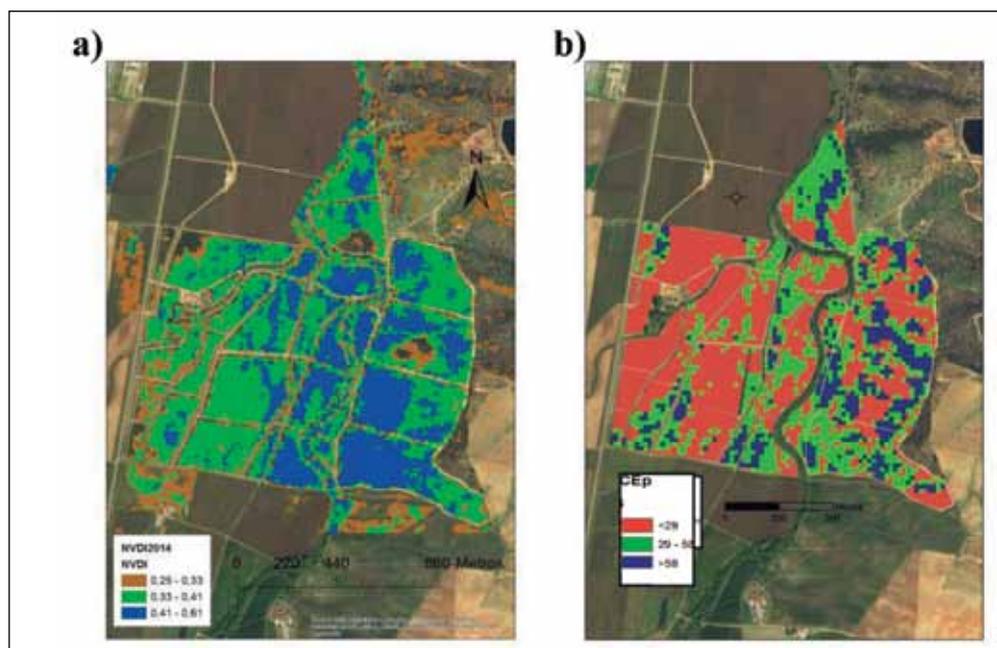
8. PERSPECTIVAS FUTURAS

Si tomamos como referencia la encuesta de superficies ESYRCES del MAGRAMA la producción media del olivar de secano en Extremadura en el año 2015 fue de 1.962 kg/ha y de 8.515 kg/ha en riego (valores obtenidos a partir de 386 y 73 parcelas comerciales respectivamente), que en ambos casos quedan por debajo de los valores obtenidos en los ensayos que se han presentado en este trabajo, independientemente del sistema productivo, lo que pone de manifiesto que queda mucho margen para incrementar la productividad. La clave estará en adoptar el sistema de producción más adecuado para cada situación, así como las prácticas agronómicas más recomendables, ya que el óptimo en cada caso será el que implique un mayor beneficio, con unas condiciones de producción sostenibles que garanticen la producción a corto, medio y largo plazo.

Uno de los grandes problemas y por el cual las medias productivas del olivar no coinciden con los ensayos realizados reside en la heterogeneidad de las parcelas comerciales. Estas fincas presentan suelos y desarrollos vegetativos muy diferentes y que hacen que haya zonas productivas diferenciadas que son gestionadas de la misma manera. La introducción de nuevas tecnologías en los olivares puede resultar de gran ayuda para el apoyo a la toma de decisiones, tanto con sistemas inteligentes que captan y procesan información de forma continua sobre as-

pectos como el clima, desarrollo de los árboles, el estado hídrico y la disponibilidad de agua en el suelo; como métodos masivos, que aportan información inmediata del suelo y la vegetación en el conjunto de la parcela en forma de mapas. Todo ello se integra en lo que se conoce como agricultura de precisión, un concepto que está revolucionando también la olivicultura.

GRÁFICO 6: Diferentes medidas realizadas para determinar la variabilidad espacial de una parcela comercial de olivar en seto var. “Arbequina” en finca Explojoz (La Albuera, Badajoz): Mapa de índice de variación de la vegetación o NVDI (a) y Mapa de la conductividad eléctrica del suelo (CE) (b).



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los proyectos INIA RTA2012- 00018-C02-02 y RTA 2013-00045-C04-02

En el gráfico 6 se muestra un trabajo realizado con técnicas de agricultura de precisión en una parcela de olivar superintensivo de variedad Arbequina de 180 ha en la finca conocida como “Explojoz”. El gráfico 6a muestra un análisis inicial sobre la parcela de una imagen de satélite en la cual se determinó el índice de vegetación normalizado (NVDI). Este índice está relacionado con el estado de desarrollo de la vegetación y permite conocer la variabilidad en las distintas zonas de la parcela. Presenta valores comprendidos entre 0 y 1, siendo de 0 a 0.2 valores de suelo sin cultivo y por encima de 0.2 valores de cultivo. Paralelamente se utilizó otra medida masiva para estudiar la variabilidad del suelo en la parcela, la conductividad aparente del suelo (CEa) medido con el sensor VERIS 3100 (gráfico 6b). Con esta información fue posible diferenciar las distintas zonas de la parcela, que en este caso fue de utilidad para interpretar la respuesta de la planta frente a una misma programación de riego. La combinación de ambas medidas (suelo y planta) resultaron útiles también para establecer los puntos de control para

dirigir la toma de decisiones en cuanto a programaciones de riego y analizar con medidas “in situ” la respuesta del cultivo. Estas herramientas, abren nuevas posibilidades en la olivicultura para ajustar las prácticas culturales a las características del conjunto de la parcela y de esta forma acortar las distancias entre las producciones potenciales y las reales a escala comercial en todos los sistemas de cultivo de olivar que conviven en la actualidad.

9. BIBLIOGRAFÍA

9.1 Bibliografía consultada

- ESYRCE. (2012). “Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de los Cultivos del MAPA”. <http://www.mapa.es/es/estadistica/pags/encuestacultivos/resultados.htm>
- ESYRCE. (2016). “Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de los Cultivos del MAPA”. <http://www.mapa.es/es/estadistica/pags/encuestacultivos/resultados.htm>

9.2 Referencias de interés

- Martín-Vertedor, A.I.; Prieto, M.H.; Pérez-Rodríguez, J.M. (2008). Irrigation scheduling of young olive trees “Morisca” with plant measurements.. *Acta Horticulturae* n° 792; pp. 441-447.
- Martín-Vertedor, A.I; Pérez-Rodríguez, J.M.; Prieto Losada, M.H.; Fereres Castiel, E. (2011). Interactive responses to water deficits and crop load in olive (*Olea Europaea* L. Cv. Morisca) I-Growth and Water Relations. *Agricultural Water Management* n°98; pp. 941-949
- Martín-Vertedor, A.I; Pérez-Rodríguez, J.M.; Prieto Losada, M.H.; Fereres Castiel, E. (2011). Interactive responses to water deficits and crop load in olive (*Olea Europaea* L. cv. Morisca) II-Water use, Fruit and oil yield. *Agricultural Water Management* n°98; pp. 950-958.
- Parras, J.; Prieto, M.H.; Lara, E.; Pérez-Rodríguez, J.M. (2016). Manejo de la poda de producción en plantaciones de olivar en seto. *Revista olint*, n° 30; pp. 39-45.
- Parras, J.; Lara, E; Prieto, M.H; Pérez-Rodríguez, J.M. (2016). Avances en el manejo de la poda en plantaciones de olivares en seto. *Revista Agricultura*, n° 995; pp. 422-428.
- Pérez- Rodríguez, J.M.; Prieto, M.H.; Moñino, M.J. (2004). Determinación del Potencial Productivo del Olivar Extremeño. *Vida Rural* n° 182; pp. 40-49.
- Pérez-Rodríguez, J.M.; Ruíz, M.I.; Parras, J.; Lara, E.; Prieto, M.H. (2012). La reducción del aporte de agua puede ser clave en la calidad de los aceites. *Revista Oleo*, n°149; pp. 39-43.
- Pérez-Rodríguez, J.M.; Prieto, M.H.; Parras, J.; Lara, E. (2014). Manejo del riego y la poda en plantaciones de olivar en seto. *Revista interempresas* n°1089; pp. 84-99.
- Prieto, M.H.; Pérez-Rodríguez, J.M.; Vivas, A. (2004). Riego en una plantación intensiva de olivar. *Revista Anfora* n° 2; pp. 20-22.

- Sena, E.; Perez-Rodriguez, J.M.; ·De Miguel, C.; Prieto, M.H.; Franco, M.N.; ·Cabrera, M.; ·Martin-Vertedor, D. (2017). Pigment Profile, Color and Antioxidant Capacity of Arbequina Virgin Olive Oils from Different Irrigation Treatments. *J Am Oil Chem Soc* n° 94; pp. 935-945.

6. EL SECTOR DE FRUTOS SECOS (I)

*Manuel Martínez Cano
Rocío Velázquez Otero
José Miguel Coletto Martínez*

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es analizar la evolución del sector de los frutos secos, con especial referencia a Extremadura, en el decenio 2005-2014.

El sector de los frutos secos comprende diferentes cultivos (según las estadísticas del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. MAPAMA):

- Frutales de fruto seco: almendro (*Prunus dulcis* Mill.), avellano (*Corylus avellana* L.), pistachero (*Pistacia vera* L.), nogal (*Juglans regia* L.) y castaño (*Castanea sativa* Mill.).
- Otros cultivos industriales oleaginosos minoritarios: cacahuete (*Arachis hypogaea* L.).

En el presente trabajo se van a considerar las especies que tienen mayor importancia en España y en la Comunidad de Extremadura: almendro, castaño, pistacho, nogal y cacahuete.

En los últimos años se ha venido observando un importante incremento en el consumo de los frutos secos, debido principalmente a los estudios que los relacionan con beneficios para la salud y la dieta mediterránea. Algunas de sus propiedades más interesantes son:

- Elevado contenido en grasas insaturadas, ácido oleico (monoinsaturado) y Omega 3 (poliinsaturados), importantes para controlar el colesterol, ayudando por tanto a incrementar el HDL frente al LDL y prevenir enfermedades cardiovasculares.
- Elevado contenido en antioxidantes, que previene enfermedades coronarias y cancerígenas.
- También aportan fibra y minerales (calcio, fósforo, potasio, hierro,...).

Según la base de datos de consumo del MAPAMA, en el año 2016 los hogares españoles consumieron 129,5 millones de kg de frutos secos, que supuso un gasto total de 945,7 millones de euros, lo cual representó un incremento del 20% en el consumo en el último decenio y un incremento de un 61,8% del gasto total en este periodo.

El consumo per cápita de frutos secos fue en el año 2016 de 2,93 kg, con un gasto de 21,57 euros/persona y año. Los frutos secos más consumidos fueron nueces (0,65 kg/persona y año), cacahuets (0,28 kg), surtido (0,24 kg), almendras (0,21 kg), pistachos (0,13 kg) y avellanas (0,05 kg).

En Extremadura, en el año 2016, se consumieron 3,36 millones de kg de frutos secos, un 2,6% del total nacional, con un gasto total de 24,79 millones de euros (2,6% del nacional). Desde el año 2005 se observa un incremento del consumo del 53,5% y del gasto en frutos secos del 32,8%. El consumo per cápita en los hogares extremeños fue de 1,6 kg, con un gasto de 7,23 euros/persona y año.

Los frutos secos más consumidos en Extremadura, en el año 2016, fueron las almendras (0,69 kg/persona y año), nueces (0,56 kg), cacahuets (0,22 kg), surtido (0,15 kg), pistachos (0,14 kg) y avellanas (0,01 kg).

2. EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN DE FRUTOS SECOS

De entre los frutos secos estudiados, a nivel mundial, el que presenta una mayor superficie de cultivo en el año 2014 (FAOSTAT), es el cacahuete, seguido del almendro, nogal, pistachero y, en último lugar, el castaño.

En los países de la Unión Europea predomina en superficie el almendro, seguido del castaño, nogal, pistachero y cacahuete. A nivel nacional destaca de forma importante el almendro, seguido del castaño, pistachero, nogal y cacahuete. Y finalmente, en la Comunidad Extremeña la mayor superficie la presenta el almendro, castaño, nogal, pistachero y cacahuete (MAPA-MA).

Los últimos en implantarse en Extremadura han sido el pistachero y el cacahuete, empezando a aparecer datos oficiales de superficie, de este último, en el año 2011.

2.1 Almendra

A nivel mundial, en el año 2014 (últimos datos oficiales publicados por la FAO) la superficie cosechada de almendro fue de 1.732.099 ha, con una producción de 2.697.209 t de fruto. Los países de la Unión Europea representaron un 36,3% de la superficie cosechada y el 11,2% de la producción mundial.

En el cuadro 1 se indica la evolución de la superficie cosechada de almendra a nivel mundial en el decenio 2005-2014.

El primer país en cuanto a superficie cosechada, en el año 2014, fue España, con 527.058 ha, representando el 30,4% de la superficie cosechada a nivel mundial y el 83,9% de los países de la Unión Europea. Le siguen en importancia EE. UU, Túnez y Marruecos.

Observando la evolución desde el año 2005, la superficie cosechada a nivel mundial se ha mantenido prácticamente constante, con un ligero descenso del 1,8%. En España se observa un descenso de la superficie cosechada de un 15,7% en este decenio.

CUADRO 1: Evolución de la superficie cosechada (ha) de ALMENDRA en el mundo en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
España	625.483	578.717	563.770	566.869	562.616	546.789	536.312	529.500	534.100	527.058	-15,7
EE. UU.	234.718	234.718	259.002	275.189	291.374	311.608	323.749	331.854	343.983	352.077	50,0
Túnez	190.000	165.000	180.000	160.000	190.000	163.558	187.722	194.740	191.120	194.620	2,4
Marruecos	141.550	143.000	145.087	144.228	136.200	142.018	146.325	151.109	155.545	159.100	12,4
Irán	171.977	130.000	100.000	72.972	72.972	72.972	68.310	70.500	74.500	83.716	-51,3
Siria	43.540	44.140	34.240	40.000	42.400	49.133	51.630	71.291	71.563	71.956	65,3
Libia	50.500	51.000	51.500	52.000	52.500	53.000	53.000	55.000	58.838	56.761	12,4
Italia	83.124	81.737	79.955	79.518	79.464	86.184	75.453	68.437	55.573	54.780	-34,1
Argelia	55.209	59.137	40.890	39.787	39.313	39.757	39.805	39.084	49.011	48.222	-12,7
Australia	13.120	18.799	25.702	27.579	27.981	29.340	30.390	28.472	28.586	28.967	120,8
Portugal	38.049	37.900	30.048	28.535	26.839	26.800	26.877	27.191	28.480	28.871	-24,1
Turquía	17.000	16.180	17.585	17.150	17.040	18.415	21.105	23.395	25.457	27.020	58,9
China	12.000	12.102	12.250	12.361	12.500	13.000	14.000	14.500	14.500	14.443	20,4
Afganistán	10.635	12.000	12.000	12.000	11.029	11.210	13.469	13.490	14.114	13.703	28,8
Grecia	17.613	17.291	16.675	14.500	14.800	15.400	14.200	13.500	12.400	12.560	-28,7
Unión Europea	773.065	724.222	699.302	696.812	690.424	681.137	658.697	643.902	635.328	628.021	-18,8
MUNDO	1.764.390	1.662.120	1.629.738	1.602.117	1.637.190	1.634.258	1.659.290	1.689.872	1.714.903	1.732.099	-1,8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

En cuanto a la producción total a nivel mundial (cuadro 2), España se encuentra en segundo lugar tras Estados Unidos, con una producción de 195.704 t de almendra, representando el 7,3% de la producción mundial y el 64,9% de la producción de los países de la Unión Europea.

La evolución de la producción mundial en el último decenio ha sufrido un incremento del 44,7%. En España, en este mismo período, la evolución de la producción ha sido negativa con un descenso de la producción del 10,2%.

CUADRO 2: Evolución de la producción (t) de ALMENDRA en el mundo en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
EE. UU.	703.431	846.131	1.212.900	1.410.000	1.162.200	1.413.800	1.841.587	1.655.000	1.732.800	1.545.500	119,7
España	217.869	312.702	187.656	180.103	270.686	222.518	208.800	211.700	143.081	195.704	-10,2
Australia	38.000	43.000	63.000	65.000	91.000	90.000	90.000	115.000	170.000	160.000	321,1
Irán	108.677	105.000	115.000	126.679	158.050	158.050	92.493	95.400	100.800	111.936	3,0
Marruecos	70.629	83.000	81.437	86.902	114.700	87.104	96.231	99.067	93.310	101.026	43,0
Italia	118.344	112.796	112.644	118.723	106.660	108.160	104.790	89.865	72.584	74.016	-37,5
Turquía	45.000	43.285	50.753	52.774	54.844	55.398	69.838	80.261	82.850	73.230	62,7
Túnez	43.000	56.000	58.000	51.500	60.000	52.000	61.000	70.000	52.000	66.700	55,1
Argelia	45.379	53.673	34.110	39.521	47.393	56.973	22.400	33.996	63.545	64.827	42,9
China	25.000	28.000	30.000	32.000	35.000	38.000	42.000	43.000	43.000	44.178	76,7
Siria	229.035	107.117	76.093	82.616	97.002	73.104	130.296	86.271	83.229	34.729	-84,8
Libia	25.500	26.000	26.500	27.000	29.000	29.500	30.000	32.000	33.683	32.222	26,4
Libano	28.300	28.000	29.400	30.000	34.300	27.494	27.510	30.423	30.290	30.583	8,1
Chile	9.800	15.000	17.000	18.000	20.000	22.308	26.985	28.200	28.990	30.093	207,1
Afganistán	15.630	20.000	31.481	42.000	43.183	56.000	60.611	62.000	42.215	27.400	75,3
Unión Europea	403.211	492.573	358.303	343.334	430.074	372.617	353.247	339.781	243.701	301.378	-25,3
MUNDO	1.863.727	2.024.575	2.253.306	2.480.077	2.453.102	2.596.331	3.011.821	2.838.819	2.874.259	2.697.209	44,7

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

En el año 2015 (MAPAMA), España ha experimentado un incremento de la superficie de almendro, alcanzando las 548.604 ha, con una producción total de 211.084 t.

Considerando los países de la Unión Europea (cuadro 3), la superficie cosechada en el año 2014, fue de 628.021 ha, el 36,3% de la mundial. Los países de la UE con mayor superficie son España, Italia y Portugal, representando entre estos países más del 97% de la superficie cosechada total. En el decenio 2005-2014 se observa un descenso de la misma del 18,8%. Este descenso es generalizado en todos los países de la UE.

CUADRO 3: Evolución de la superficie cosechada (ha) de ALMENDRA en la Unión Europea en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
España	625.483	578.717	563.770	566.869	562.616	546.789	536.312	529.500	534.100	527.058	-15,7
Italia	83.124	81.737	79.955	79.518	79.464	86.184	75.453	68.437	55.573	54.780	-34,1
Portugal	38.049	37.900	30.048	28.535	26.839	26.800	26.877	27.191	28.480	28.871	-24,1
Grecia	17.613	17.291	16.675	14.500	14.800	15.400	14.200	13.500	12.400	12.560	-28,7
Chipre	5.029	5.100	5.032	3.550	4.171	3.102	3.067	2.838	2.729	2.527	-49,8
Francia	1.488	1.315	1.293	1.273	1.295	1.262	1.255	1.194	1.059	1.134	-23,8
Bulgaria	1.586	1.571	1.921	1.900	500	1.171	1.136	803	553	627	-60,5
Croacia	320	369	400	460	523	238	233	287	262	282	-11,9
Hungría	372	221	207	206	215	189	162	150	170	180	-51,6
Eslovenia	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	100,0
Unión Europea	773.065	724.222	699.302	696.812	690.424	681.137	658.697	643.902	635.328	628.021	-18,8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

En cuanto a la producción de los países de la UE (cuadro 4), fue de 301.378 t, representando el 11,2% de la producción mundial. Los mayores productores fueron España, Italia y Grecia, con más del 96% de la producción total. En el decenio 2005-2014 se observa un descenso del 25,3% de la producción total de los países de la UE

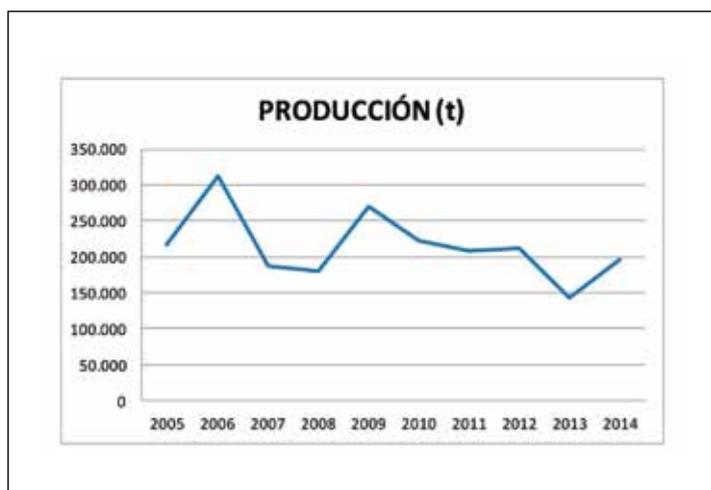
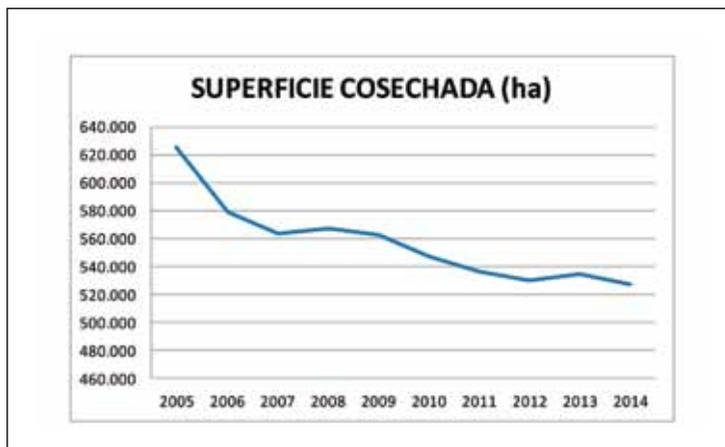
CUADRO 4: Evolución de la producción (t) de ALMENDRA en la Unión Europea en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
España	217.869	312.702	187.656	180.103	270.686	222.518	208.800	211.700	143.081	195.704	-10,2
Italia	118.344	112.796	112.644	118.723	106.660	108.160	104.790	89.865	72.584	74.016	-37,5
Grecia	48.194	50.708	45.652	34.500	39.996	32.900	29.800	29.000	21.200	20.380	-57,7
Portugal	13.823	12.400	9.164	7.367	9.145	7.000	7.680	7.178	4.446	9.034	-34,6
Francia	2.137	1.780	1.591	1.042	1.225	736	635	988	630	1.067	-50,1
Bulgaria	243	161	245	100	50	368	673	293	999	438	80,2
Chipre	909	660	668	432	332	510	382	186	418	354	-61,1
Croacia	1.368	1.086	500	905	1.835	319	383	489	211	243	-82,2
Hungría	323	279	182	161	144	105	102	80	130	140	-56,7
Eslovenia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0
Unión Europea	403.211	492.573	358.303	343.334	430.074	372.617	353.247	339.781	243.701	301.378	-25,3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

Como se observa en los gráficos 1 y 2, a nivel nacional, la evolución de los últimos 10 años ha tenido una tendencia, tanto de superficie cosechada, como de producción, regresiva, con descensos del 15,7% y del 10,2% respectivamente.

GRÁFICOS 1-2: Evolución de la superficie cosechada (ha) y la producción (t) de ALMENDRA en España en el decenio 2005-2014



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

A nivel nacional (cuadro 5), en el año 2015, la superficie de almendro fue de 548.604 ha, de las que el 97,3% se encontraba en secano, con una producción total de 211.084 t. Las principales comunidades productoras fueron Andalucía, Comunidad Valenciana y Castilla-La Mancha. Del total de superficie nacional de almendro el 88,9% estaba en producción.

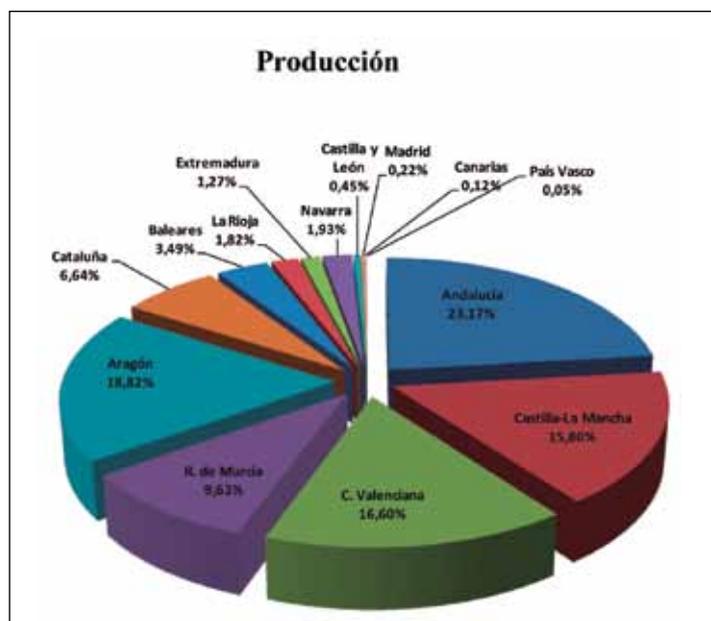
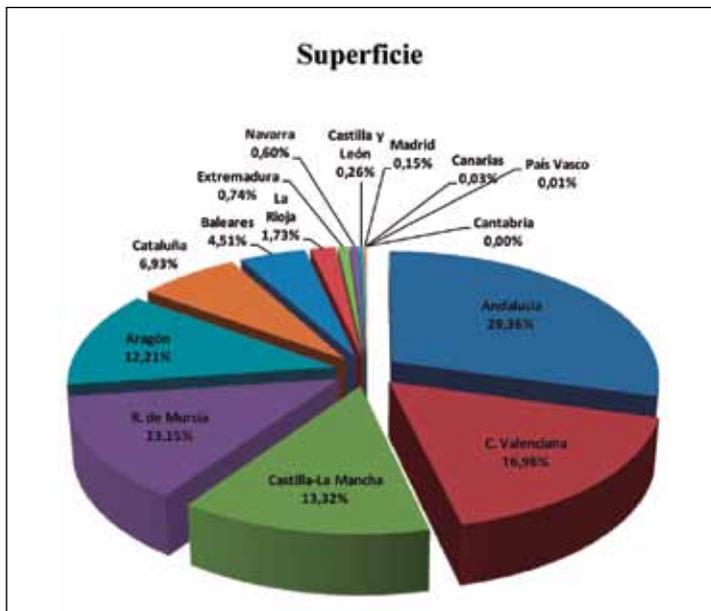
CUADRO 5: Superficie y producción de ALMENDRA en España (año 2015)

	Superficie				En producción		Árboles diseminados	Producción	
	Secano	Regadío	TOTAL	%	ha	%	Nº	t	%
Andalucía	152.950	8.134	161.084	29,4	143.372	89,0	52.971	48.915	23,2
C. Valenciana	82.655	10.490	93.145	17,0	89.095	95,7	23.000	35.043	16,6
Castilla-La Mancha	62.635	10.462	73.097	13,3	58.662	80,3	231.344	33.349	15,8
R. de Murcia	64.980	7.163	72.143	13,2	68.219	94,6	-	20.321	9,6
Aragón	58.027	8.962	66.989	12,2	63.210	94,4	-	39.722	18,8
Cataluña	33.403	4.639	38.042	6,9	34.963	91,9	-	14.012	6,6
Baleares	24.553	210	24.763	4,5	15.860	64,0	-	7.360	3,5
La Rioja	8.850	623	9.473	1,7	6.020	63,5	-	3.838	1,8
Extremadura	2.924	1.129	4.053	0,7	2.970	73,3	-	2.681	1,3
Navarra	2.041	1.263	3.304	0,6	3.240	98,1	4.112	4.079	1,9
Castilla y León	1.393	27	1.420	0,3	1.311	92,3	33.978	949	0,4
Madrid	830	-	830	0,2	530	63,9	24.500	473	0,2
Canarias	174	11	185	0,0	184	99,5	203.128	247	0,1
País Vasco	75	-	75	0,0	75	100,0	12.915	95	0,0
Cantabria	1	-	1	0,0	1	100,0	-	-	-
Total España	495.491	53.113	548.604		487.712	88,9	585.948	211.084	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. MAPAMA

Andalucía representa el 29,4% del total de superficie de almendra, destacando las provincias de Granada y Almería. La comunidad Extremeña representa el 0,7% de la superficie nacional. De esta superficie plantada en Extremadura, el 73,3% se encontraba en producción.

GRÁFICOS 3-4: Distribución porcentual de la superficie y la producción de ALMENDRA en España (año 2015)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. MAPAMA

2.2 Castaña

La superficie cosechada de castaña a nivel mundial, en el año 2014, fue de 530.809 ha, con una producción de 2.051.564 t. Los países de la Unión Europea representaron un 19,7% de la superficie cosechada y un 6,1% de la producción mundial.

CUADRO 6: Evolución de la superficie cosechada (ha) de CASTAÑA en el mundo en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
China	185.000	220.000	238.000	260.000	280.000	295.000	300.000	305.000	305.000	297.000	60,5
Bolivia	42.000	40.000	40.599	41.193	39.346	43.061	44.245	41.649	52.558	53.390	27,1
Portugal	30.276	30.265	33.117	33.732	34.591	34.600	34.648	34.814	35.168	35.352	16,8
Corea del Sur	35.000	40.000	38.566	38.000	39.216	36.596	36.000	36.500	38.703	33.000	-5,7
España	5.846	6.134	9.523	15.000	25.000	29.000	24.100	28.800	31.000	31.158	433,0
Italia	24.000	23.404	22.182	25.000	24.835	24.595	23.913	25.000	22.918	21.500	-10,4
Japón	23.800	23.300	23.000	22.500	22.100	21.700	21.400	21.000	20.600	20.200	-15,1
Turquía	37.800	37.260	38.960	38.980	39.040	38.400	38.440	38.780	11.307	11.116	-70,6
Grecia	8.939	9.026	8.921	10.600	6.526	7.400	8.600	6.800	7.600	8.200	-8,3
Francia	7.289	6.967	6.965	7.003	7.106	7.042	7.165	7.166	7.666	7.758	6,4
Corea del Norte	5.800	6.000	6.000	7.000	6.122	5.653	5.000	5.500	5.500	5.526	-4,7
Albania	2.000	2.000	2.000	2.000	2.246	2.337	2.400	2.400	2.740	3.014	50,7
Bosnia-Herzegovina	620	640	640	650	660	670	700	800	1.400	1.412	127,7
Azerbaiyán	391	201	405	406	472	492	489	508	514	515	31,7
Hungría	606	457	684	777	801	462	535	490	500	490	-19,1
Unión Europea	77.107	76.551	81.669	92.393	99.109	103.309	99.146	103.221	105.004	104.596	35,7
MUNDO	410.615	446.882	470.832	504.138	529.360	548.262	548.882	556.584	544.453	530.809	29,3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

Como se indica en el cuadro 6, el primer país en superficie cosechada, en el año 2014, fue China, con 297.000 ha, representando el 55,9% de la superficie cosechada a nivel mundial. Le siguen en importancia Bolivia, Portugal y Corea del Sur. España es el quinto país en superficie con 31.158 ha, representando el 5,9% de la superficie cosechada mundial y el 29,8% de los países de la UE.

La evolución de la superficie cosechada en el mundo, en el último decenio, ha sufrido un incremento de un 29,3%. En España se observa como se ha multiplicado por cinco la superficie cosechada desde el año 2005.

En cuanto a la producción mundial (cuadro 7), China produjo el 82,0% del total, con 1.683.815 t. España produce el 0,8% del total mundial y el 12,9% de la producción de castañas de los países de la UE, con 16.136 t. La evolución de la producción mundial en el último decenio ha sufrido un incremento del 50,0%. En España, el incremento de la producción, en este mismo período, ha sido del 87,0%.

CUADRO 7: Evolución de la producción (t) de CASTAÑA en el mundo en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
China	1.031.857	1.139.661	1.266.510	1.450.452	1.550.000	1.643.862	1.693.502	1.709.649	1.719.410	1.683.815	63,2
Bolivia	57.057	55.000	56.067	57.446	55.000	60.718	62.928	59.744	76.035	77.890	36,5
Portugal	22.327	30.900	24.251	23.916	24.305	22.350	18.271	19.130	24.739	18.465	-17,3
Corea del Sur	76.447	82.450	77.524	75.171	75.911	68.630	64.586	62.345	64.184	56.551	-26,0
España	8.629	10.140	10.000	11.000	16.000	17.900	16.900	15.300	17.200	16.136	87,0
Italia	52.000	52.615	50.000	55.000	56.755	56.628	56.853	59.764	55.086	51.959	-0,1
Japón	21.800	23.100	22.100	25.300	21.700	23.500	19.100	20.900	21.000	21.400	-1,8
Turquía	50.000	53.814	55.100	55.395	61.697	59.171	60.270	57.881	60.019	63.762	27,5
Grecia	19.086	17.442	14.999	9.800	14.000	20.900	21.500	28.700	27.800	28.440	49,0
Francia	8.144	9.670	8.284	6.290	8.672	9.376	7.036	8.676	9.200	8.668	6,4
Corea del Norte	9.000	8.000	9.000	10.500	10.548	10.794	11.000	12.000	12.000	12.256	36,2
Albania	5.000	5.000	5.000	5.000	5.580	5.704	5.200	5.800	5.451	6.590	31,8
Bosnia-Herzegovina	900	920	950	950	980	1.000	1.000	1.100	1.100	1.111	23,4
Azerbaiyán	1.937	1.765	1.887	795	839	816	803	793	817	756	-61,0
Hungría	385	426	338	418	399	280	256	330	270	300	-22,1
Chile	230	320	350	900	850	415	500	920	1.100	1.100	378,3
Unión Europea	111.186	121.878	108.642	107.549	121.074	128.370	121.720	132.863	135.209	124.872	12,3
MUNDO	1.367.444	1.493.662	1.604.894	1.791.357	1.906.166	2.004.920	2.042.551	2.065.974	2.098.066	2.051.564	50,0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

Dentro de los países de la Unión Europea (cuadro 8), la superficie cosechada fue de 104.596 ha, el 19,7% de la superficie mundial, siendo Portugal el país con mayor superficie cosechada, seguida de España e Italia, representando en conjunto el 84,1% de la superficie total de la Unión Europea. En el decenio 2005-2014 se observa un incremento de esta superficie cosechada del 35,6%.

CUADRO 8: Evolución de la superficie cosechada (ha) de CASTAÑA en la Unión Europea en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
Portugal	30.276	30.265	33.117	33.732	34.591	34.600	34.648	34.814	35.168	35.352	16,8
España	5.846	6.134	9.523	15.000	25.000	29.000	24.100	28.800	31.000	31.158	433,0
Italia	24.000	23.404	22.182	25.000	24.835	24.595	23.913	25.000	22.918	21.500	-10,4
Grecia	8.939	9.026	8.921	10.600	6.526	7.400	8.600	6.800	7.600	8.200	-8,3
Francia	7.289	6.967	6.965	7.003	7.106	7.042	7.165	7.166	7.666	7.758	6,4
Hungría	606	457	684	777	801	462	535	490	500	490	-19,1
Bulgaria	120	140	115	140	130	120	125	110	116	100	-16,7
Letonia	-	-	20	20	20	20	20	20	20	20	0,0
Eslovenia	11	11	5	5	6	5	8	11	12	12	9,1
Eslovaquia	-	144	135	114	90	63	30	9	3	4	-97,2
Rumania	20	3	2	2	3	2	2	1	1	2	-90,0
Unión Europea	77.107	76.551	81.669	92.393	99.108	103.309	99.146	103.221	105.004	104.596	35,6

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

En cuanto a la producción total de los países de la UE (cuadro 9), fue de 301.378 t, representando el 11,2% de la producción mundial. Los principales productores fueron Italia, Grecia, Portugal y España, con el 92,1% del total de países de la Unión Europea. En el decenio 2005-2014 se observa un incremento del 12,3% de la producción total.

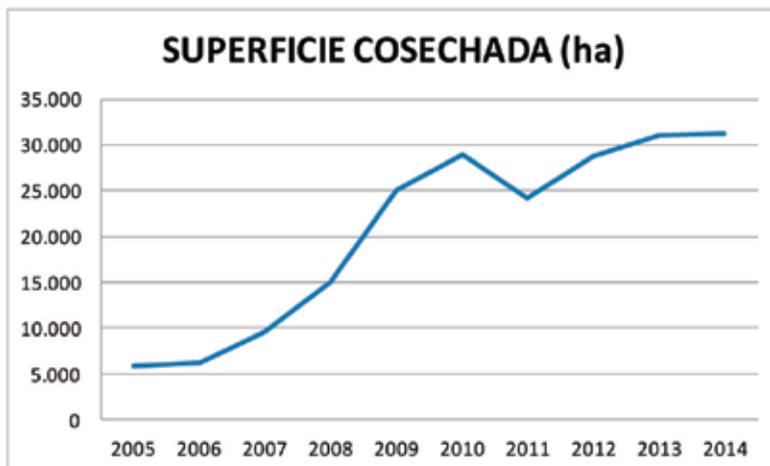
CUADRO 9: Evolución de la producción (t) de CASTAÑA en la Unión Europea en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
Italia	52.000	52.615	50.000	55.000	56.755	56.628	56.853	59.764	55.086	51.959	-0,1
Grecia	19.086	17.442	14.999	9.800	14.000	20.900	21.500	28.700	27.800	28.440	49,0
Portugal	22.327	30.900	24.251	23.916	24.305	22.350	18.271	19.130	24.739	18.465	-17,3
España	8.629	10.140	10.000	11.000	16.000	17.900	16.900	15.300	17.200	16.136	87,0
Francia	8.144	9.670	8.284	6.290	8.672	9.376	7.036	8.676	9.200	8.668	6,4
Bulgaria	300	350	400	480	460	440	430	420	439	410	36,7
Polonia	236	241	260	500	356	365	373	460	394	400	69,5
Hungría	385	426	338	418	399	280	256	330	270	300	-22,1
Letonia	-	-	50	50	50	50	50	50	50	50	0,0
Rumania	66	22	9	44	35	29	32	25	25	26	-60,6
Eslovenia	13	40	21	26	22	38	13	7	5	17	30,8
Eslovaquia	-	32	30	25	20	14	7	2	1	1	-96,9
Unión Europea	111.186	121.878	108.642	107.549	121.074	128.370	121.721	132.864	135.209	124.872	12,3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

En España, en el año 2015 (cuadro 10), la superficie de castaño fue de 35.898 ha, de las que el 97,8% se encontraba en secano, con una producción de 164.134 t, estando en producción el 99,6% de la superficie. La evolución tanto de la superficie como de la producción total, en los últimos 10 años, ha tenido una tendencia alcista, con importantes crecimientos en ambos casos (gráficos 5-6).

GRÁFICOS 5-6: Evolución de la superficie cosechada y la producción (t) de CASTAÑA en España en el decenio 2005-2014



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

Las principales comunidades productoras son Galicia, con el 68,1% de la superficie nacional y el 85,9% de la producción total, seguida de Andalucía (principalmente Huelva y Málaga) y Extremadura, destacando en esta última la provincia de Cáceres.

CUADRO 10: Superficie y producción de CASTAÑA en España (año 2015)

	Superficie				En producción		Árboles diseminados	Producción	
	Secano	Regadío	TOTAL	%	ha	%	Nº	t	%
Galicia	23.776	683	24.459	68,1	24.459	100,0	1.046.854	142.574	86,9
Andalucía	8.449	16	8.465	23,6	8.437	99,7	7.500	6.688	4,1
Extremadura	2.405	-	2.405	6,7	2.405	100,0	190.930	4.695	2,9
Castilla y León	354	79	433	1,2	324	74,8	1.641.365	9.610	5,9
Cataluña	109	-	109	0,3	106	97,2	-	46	0,0
Canarias	24	-	24	0,1	24	100,0	24.250	121	0,1
Cantabria	3	-	3	0,0	-	-	-	400	0,2
P. de Asturias	-	-	-	-	-	-	200.000	-	-
Total España	35.120	778	35.898	-	35.755	99,60	3.110.899	164.134	-

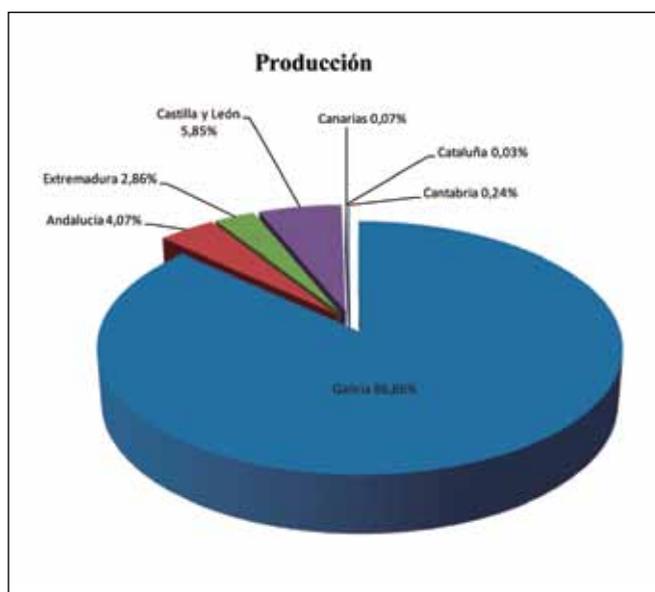
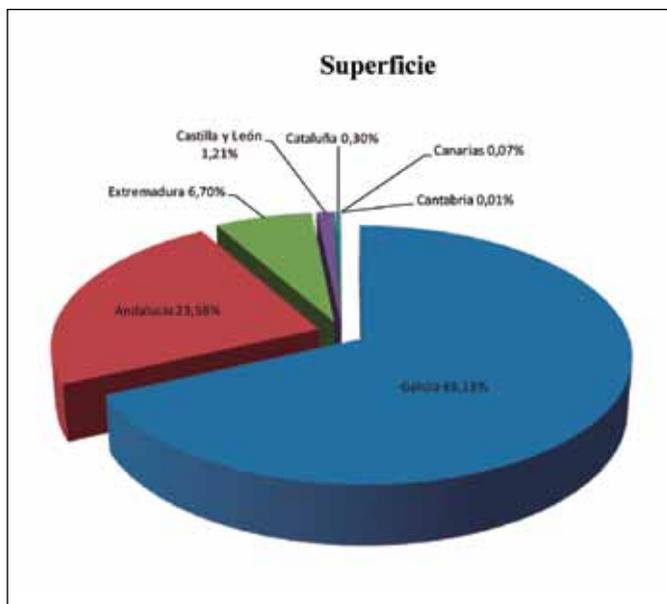
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. MAPAMA

En los gráficos 7-8 se indica la distribución porcentual tanto de la superficie como de la producción de castañas en las diferentes comunidades productoras españolas. Se puede observar la importancia de la comunidad gallega comparada con el resto, en superficie y producción de castaña.

2.3 Nuez

La superficie cosechada, en el año 2014, a nivel mundial de nuez (cuadro 11) fue de 994.738 ha, con una producción de 2.697.209 t. El primer país en cuanto a superficie cosechada fue China, con 440.321 ha, representando el 44,3% de la superficie cosechada a nivel mundial. Le siguen en importancia EE. UU., México e Irán. España presenta una superficie cosechada de 8.110 ha, el 0,8% de la superficie mundial y el 11,6% de los países de la Unión Europea. Estos últimos representaron un 7,0% de la superficie total cosechada y un 4,9% de la producción mundial.

GRÁFICOS 7-8: Distribución porcentual de la superficie y la producción de CASTAÑA en España (año 2015)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. MAPAMA

CUADRO 11: Evolución de la superficie cosechada (ha) de NUEZ en el mundo en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
China	186.000	188.000	210.000	275.000	305.000	400.963	501.350	587.816	410.244	440.321	136,7
EE. UU.	87.007	87.007	88.222	93.078	97.125	103.195	107.242	109.269	113.311	117.359	34,9
México	54.539	55.653	57.509	64.903	65.478	69.548	68.009	69.796	72.563	75.349	38,2
Irán	59.000	60.000	62.000	60.289	60.289	60.289	62.535	64.000	67.000	69.833	18,4
Turquía	75.583	76.583	82.117	84.917	86.533	90.683	93.233	99.617	63.902	69.395	-8,2
India	30.800	30.800	30.800	30.800	30.800	30.800	30.800	31.500	31.000	31.000	0,6
Chile	9.600	9.700	14.067	11.100	12.600	15.451	16.254	18.256	18.995	24.404	154,2
Francia	16.271	16.631	16.928	17.126	9.761	18.893	19.009	19.079	19.366	19.712	21,1
Rep. de Moldova	3.180	3.145	3.421	3.581	3.867	4.088	4.629	5.045	6.073	14.273	348,8
Ucrania	14.200	14.000	14.060	14.100	13.400	14.060	13.900	14.100	14.100	13.200	-7,0
Grecia	8.980	9.195	9.232	13.700	10.500	10.500	11.000	10.900	10.600	12.130	35,1
España	5.846	6.500	7.147	7.418	7.765	7.899	8.355	8.278	7.811	8.110	38,7
Australia	59	1.140	1.600	2.200	2.740	4.000	7.140	7.200	7.300	7.043	11.837,3
Marruecos	4.900	5.470	4.975	4.999	5.007	5.094	5.111	4.881	6.838	6.960	42,0
Macedonia	4.000	5.000	4.600	4.958	5.438	6.716	6.832	6.551	7.341	6.338	58,5
Unión Europea	77.106	79.536	95.811	93.341	79.844	99.179	96.946	80.864	67.763	69.921	-9,3
MUNDO	659.719	668.748	729.273	799.745	827.932	959.391	1.073.983	1.153.276	938.288	994.738	50,8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

Observando la evolución desde el año 2005, la superficie cosechada a nivel mundial se ha incrementado un 50,8%. En España se observa también un incremento de la superficie cosechada de un 38,7% en este decenio.

En cuanto a la producción mundial (cuadro 12), fue de 3.462.731 t. La producción de España fue de 15.594 t, representando un 0,5% de la producción mundial y el 9,2% de los países de la Unión Europea.

En el decenio 2005/2014 se ha producido un incremento de la producción total de nuez en un 94,8%. La evolución de la producción en este decenio en España ha sufrido un incremento del 80,7%.

CUADRO 12: Evolución de la producción (t) de NUEZ en el mundo en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
China	499.074	475.455	629.986	828.635	979.366	1.284.351	1.655.508	2.017.679	1.450.540	1.602.373	221,1
EE. UU.	322.051	317.515	297.555	395.530	396.440	457.221	418.212	497.000	446.334	518.002	60,8
Irán	215.000	265.000	350.000	433.630	463.000	433.630	389.985	402.000	425.000	445.829	107,4
Turquía	150.000	129.614	172.572	170.897	177.298	178.142	183.240	203.212	212.140	180.807	20,5
México	79.871	68.359	79.162	79.770	115.350	76.627	96.476	110.605	106.945	125.758	57,5
Ucrania	91.000	68.750	82.320	79.170	83.890	87.400	112.600	96.900	115.800	102.740	12,9
Chile	14.500	26.000	28.000	24.000	26.000	32.896	36.164	41.900	44.746	58.909	306,3
India	32.000	36.000	33.000	37.000	36.000	38.000	36.000	40.000	36.000	43.000	34,4
Francia	32.716	40.333	32.635	36.912	20.417	31.737	38.314	36.476	33.510	34.767	6,3
Grecia	21.784	23.756	20.956	15.100	22.000	22.200	29.800	24.200	24.565	22.310	2,4
Alemania	16.527	16.738	17.000	17.128	17.431	17.137	17.351	17.566	17.780	17.995	8,9
España	8.629	9.500	9.512	11.682	13.299	13.525	13.815	16.877	14.230	15.594	80,7
Rep. de Moldova	13.369	10.780	10.092	13.742	9.829	11.583	13.859	9.062	12.688	13.115	-1,9
Marruecos	10.128	10.195	13.776	12.894	12.247	10.129	9.339	8.319	14.235	12.509	23,5
Macedonia	4.511	5.527	4.786	4.863	4.981	5.769	5.480	4.952	5.467	4.649	3,1
Unión Europea	189.063	197.003	174.938	187.302	185.882	178.271	184.239	175.862	173.418	169.621	-10,3
MUNDO	1.777.443	1.762.553	2.044.628	2.424.021	2.651.949	2.948.535	3.325.429	3.783.406	3.236.549	3.462.731	94,8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

En los países de la Unión Europea (cuadro 13) la superficie cosechada fue de 69.920 ha, representando el 7,0% de la superficie cosechada mundial. Los países con mayor superficie son Francia, Grecia y España, representando estos tres países el 57,1% de la superficie cosechada total de la UE. Como vimos antes, España, con 8.110 ha representa el 11,6% del total de los países comunitarios.

En el decenio 2005-2014 se observa un descenso de esta superficie cosechada a nivel europeo del 9,3%.

CUADRO 13: Evolución de la superficie cosechada (ha) de NUEZ en la Unión Europea en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
Francia	16.271	16.631	16.928	17.126	9.761	18.893	19.009	19.079	19.366	19.712	21,1
Grecia	8.980	9.195	9.232	13.700	10.500	10.500	11.000	10.900	10.600	12.130	35,1
España	5.846	6.500	7.147	7.418	7.765	7.899	8.355	8.278	7.811	8.110	38,7
Alemania	5.160	5.201	5.258	5.273	5.342	5.228	5.269	5.310	5.351	5.391	4,5
Croacia	7.000	6.500	6.327	6.945	7.717	4.402	4.778	4.113	3.454	4.364	-37,7
Italia	4.000	3.592	4.500	3.940	3.986	4.766	3.606	4.085	4.250	4.355	8,9
Hungría	4.397	2.679	2.837	3.303	3.531	4.182	4.273	4.360	4.330	4.340	-1,3
Portugal	3.167	3.200	3.200	3.158	3.159	2.700	2.700	2.847	2.922	2.946	-7,0
Bulgaria	8.526	8.353	8.935	1.628	2.046	7.217	7.018	2.629	3.689	2.777	-67,4
Polonia	2.328	6.345	19.488	19.583	20.106	29.059	26.551	16.529	3.012	2.773	19,1
Rumania	2.063	1.678	2.119	1.726	1.523	1.490	1.435	1.433	1.478	1.598	-22,5
Chequia	1.000	1.400	1.409	1.400	1.261	830	538	604	624	582	-41,8
Eslovenia	61	61	92	92	105	115	142	171	180	195	219,7
Chipre	300	307	333	280	242	259	274	190	228	182	-39,3
Bélgica	219	217	230	193	155	149	179	178	175	171	-21,9
Austria	6.713	6.600	6.700	6.500	1.449	267	133	57	142	142	-97,9
Eslovaquia	1.000	1.000	1.000	1.000	1.184	1.211	1.673	89	139	140	-86,0
Luxemburgo	76	76	76	76	12	12	12	12	12	12	-84,2
Unión Europea	77.107	79.535	95.811	93.341	79.844	99.179	96.945	80.864	67.763	69.920	-9,3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

En cuanto a la producción dentro de los países de la Unión Europea (cuadro 14), fue de 169.620 t, representando el 4,9% de la producción mundial. En el decenio 2005-2014 se observa un descenso del 10,3% de la producción. Los países de la UE con mayor producción en el año 2014 fueron Francia, Rumanía, Grecia y Alemania, representando España, con 15.594 t, el 9,2% del total.

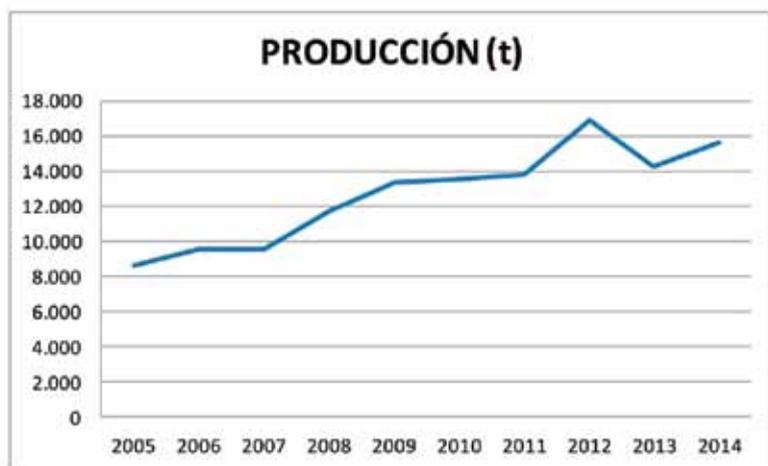
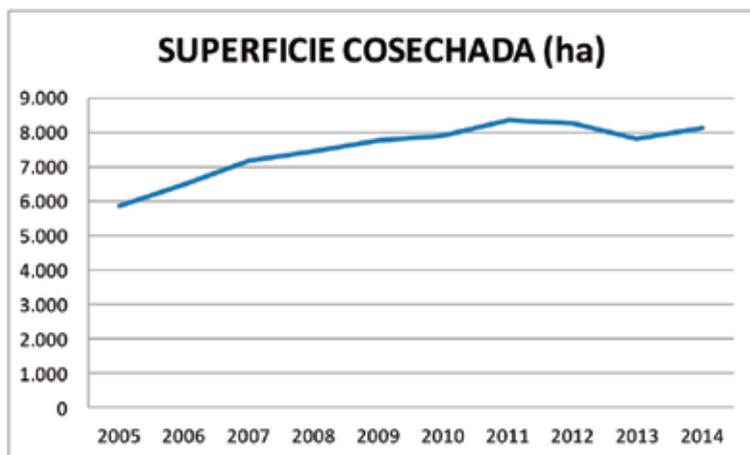
CUADRO 14: Evolución de la producción (t) de NUEZ en la Unión Europea en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
Francia	32.716	40.333	32.635	36.912	20.417	31.737	38.314	36.476	33.510	34.767	6,3
Rumania	47.810	38.471	25.516	32.259	38.329	34.359	35.073	30.546	31.764	31.514	-34,1
Grecia	21.784	23.756	20.956	15.100	22.000	22.200	29.800	24.200	24.565	22.310	2,4
Alemania	16.527	16.738	17.000	17.128	17.431	17.137	17.351	17.566	17.780	17.995	8,9
España	8.629	9.500	9.512	11.682	13.299	13.525	13.815	16.877	14.230	15.594	80,7
Italia	11.000	10.841	12.182	12.046	12.000	14.000	10.500	11.789	12.156	12.344	12,2
Polonia	5.836	6.433	6.372	11.577	12.241	9.175	10.456	12.310	8.068	6.936	18,8
Chequia	4.903	9.347	9.563	10.039	9.615	7.043	4.951	5.915	6.482	6.394	30,4
Hungría	3.336	4.603	3.620	5.751	5.403	5.637	3.868	3.240	4.540	4.320	29,5
Portugal	4.167	4.400	4.100	3.752	4.116	3.400	3.700	4.216	4.609	4.132	-0,8
Croacia	7.893	7.549	8.228	6.828	7.226	8.651	5.797	2.139	2.574	4.015	-49,1
Eslovenia	2.688	2.783	2.969	2.844	2.956	2.952	2.911	4.380	4.013	3.674	36,7
Austria	17.031	18.137	18.992	19.130	18.937	6.000	4.250	2.700	3.416	3.438	-79,8
Bulgaria	2.640	2.110	1.400	422	281	1.240	2.406	2.925	5.099	1.670	-36,7
Bélgica	496	493	520	400	350	334	400	398	390	381	-23,2
Chipre	270	225	248	207	157	155	187	156	191	105	-61,1
Luxemburgo	140	140	125	125	24	24	24	24	24	26	-81,4
Eslovaquia	1.197	1.145	1.000	1.100	1.100	702	435	5	6	5	-99,6
Unión Europea	189.063	197.004	174.938	187.302	185.882	178.271	184.238	175.862	173.417	169.620	-10,3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

En España (cuadro 15), en el año 2015, la superficie de nogal fue de 8.926 ha, de las que un 62,6% se encontraba en regadío, con una producción de 14.319 t. En este año se encontraba en producción el 74,4% de la superficie plantada. Como se observan en los gráficos 9-10, la evolución de los últimos 10 años ha tenido una tendencia alcista, tanto de superficie cosechada, como de producción, con incrementos del 38,7% y del 80,7% respectivamente.

GRÁFICOS 9-10: Evolución de la superficie cosechada (ha) y la producción (t) de NUEZ en España en el decenio 2005-2014



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

Las principales comunidades productoras son Andalucía, Extremadura y Castilla-La Mancha. Andalucía representa el 21,5% del total de superficie de nogal y el 16,0% de la producción nacional, destacando las provincias de Granada y Málaga. La comunidad Extremeña representa el 15,6% de la superficie nacional y el 13,8% de la producción. De la superficie plantada en Extremadura, en el año 2015, sólo el 50,3% se encontraba en producción, toda ella en regadío.

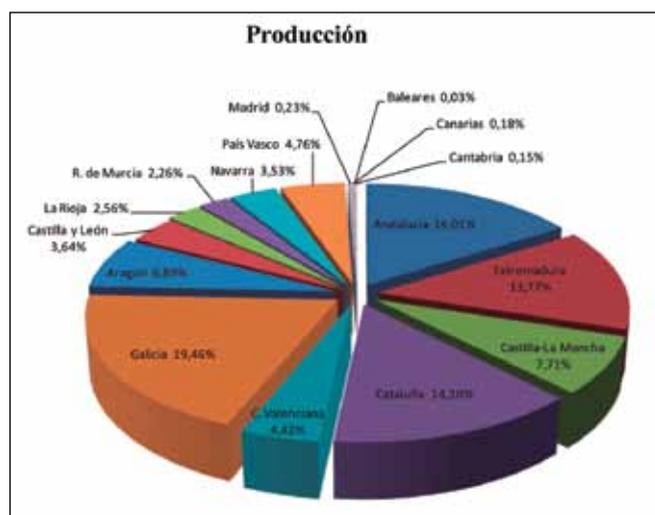
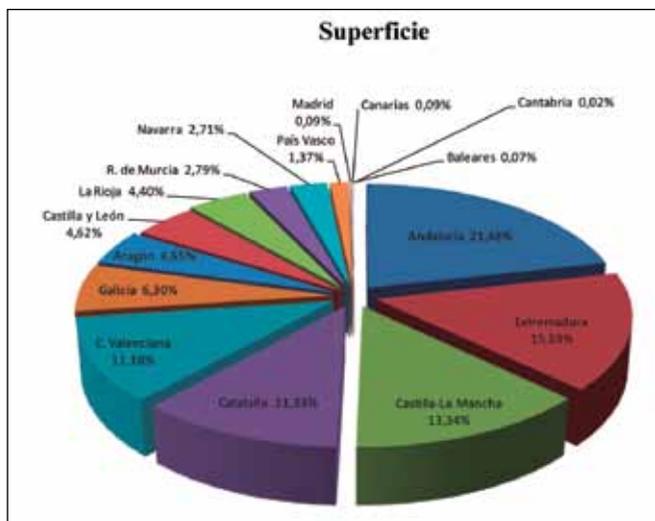
CUADRO 15: Superficie y producción de NUEZ en España (año 2015)

	Superficie				En producción		Árboles diseminados	Producción	
	Secano	Regadío	TOTAL	%	ha	%	Nº	t	%
Andalucía	674	1.243	1.917	21,5	1.196	62,4	1.744	2.292	16,0
Extremadura	-	1.392	1.392	15,6	700	50,3	-	1.972	13,8
Castilla-La Mancha	493	698	1.191	13,3	942	79,1	9.875	1.104	7,7
Cataluña	274	737	1.011	11,3	894	88,4	-	2.019	14,1
C. Valenciana	463	533	996	11,2	905	90,9	5.000	633	4,4
Galicia	450	112	562	6,3	562	100,0	10.918	2.786	19,5
Aragón	72	343	415	4,6	289	69,6	-	986	6,9
Castilla y León	223	189	412	4,6	212	51,5	38.272	521	3,6
La Rioja	227	166	393	4,4	327	83,2	-	366	2,6
R. de Murcia	166	83	249	2,8	229	92,0	3	324	2,3
Navarra	157	85	242	2,7	238	98,3	11.343	505	3,5
País Vasco	122	-	122	1,4	119	97,5	59.835	681	4,8
Madrid	5	3	8	0,1	8	100,0	2.279	33	0,2
Canarias	-	8	8	0,1	8	100,0	12.850	26	0,2
Baleares	6	-	6	0,1	6	100,0	-	4	0,0
Cantabria	2	-	2	0,0	2	100,0	1.500	22	0,2
P. de Asturias	-	-	-	-	-	-	30.000	45	0,3
Total España	-	-	8.926	-	6.637	74,4	183.619	14.319	-

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. MAPAMA

En los gráficos 11-12, se indica la distribución porcentual tanto de la superficie como de la producción de nuez en las diferentes comunidades productoras españolas.

GRÁFICOS 11-12: Distribución porcentual de la superficie y la producción de NUEZ en España (año 2015)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. MAPAMA

2.4 Pistacho

La superficie mundial de pistachos, en el año 2014, fue de 826.523 ha (cuadro 16), con una producción de 857.878 t. Los países de la Unión Europea representaron un 1,7% de la superficie cosechada y un 1,4% de la producción mundial.

CUADRO 16: Evolución de la superficie cosechada (ha) de PISTACHO en el mundo en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
Irán	440.025	444.000	350.000	251.467	251.467	251.467	304.855	314.000	325.000	316.780	-28,0
Turquía	40.000	40.377	40.663	40.954	43.063	42.310	44.097	53.071	281.355	282.334	605,8
EE. UU.	42.492	44.515	46.539	47.753	50.990	55.442	61.917	73.655	82.151	89.436	110,5
Siria	35.513	37.000	37.970	38.127	38.000	37.650	40.840	59.890	59.903	59.893	68,7
Túnez	36.000	49.000	45.000	42.132	42.020	38.184	35.648	26.590	27.060	26.700	-25,8
China	16.000	16.630	17.500	18.000	20.000	24.000	25.000	25.000	25.000	26.280	64,3
España	3.784	3.911	4.050	4.203	4.057	4.123	4.229	5.274	5.754	6.092	61,0
Madagascar	510	515	520	520	515	515	2.500	4.750	4.750	4.608	803,5
Grecia	4.945	4.956	4.884	4.900	4.752	4.571	4.429	4.161	4.079	4.090	-17,3
Italia	3.635	3.285	3.671	3.500	3.515	3.634	3.522	3.543	3.544	3.546	-2,4
Afganistán	2.211	2.211	2.347	2.900	2.000	2.275	2.344	2.332	2.315	2.299	4,0
Uzbekistán	2.000	1.893	1.900	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	0,0
Australia	-	840	850	900	920	950	1.740	1.291	1.250	1.216	44,8
Kirguistán	300	401	500	610	603	600	600	600	600	600	100,0
Jordania	-	-	-	320	250	304	290	290	290	301	-5,9
Unión Europea	12.517	12.302	12.740	12.718	12.396	12.396	12.255	13.041	13.434	13.788	10,2
MUNDO	627.782	649.912	556.754	458.626	464.540	468.438	534.409	576.773	825.390	826.523	31,7

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

Irán es el país que presenta mayor superficie cosechada en el año 2014, con 316.780 ha, representando el 39,4% de la superficie mundial. Le siguen en importancia Turquía (34,2%), EE. UU. y Siria. España, con una superficie de 6.092 ha, representa el 0,7% de la superficie mundial y el 44,2% de los países de la Unión Europea.

La evolución desde el año 2005 de la superficie cosechada a nivel mundial se ha incrementado un 10,2%. Destaca el incremento de la superficie de Turquía a partir del año 2013. En España se observa un incremento también de la superficie cosechada de un 61,0%.

En cuanto a producción (cuadro 17), Irán representa el 48,8% de la producción total de pistacho en el mundo, con 415.531 t., seguida de EE. UU. y Turquía, con un 27,2% y 9,3% respectivamente. España presenta una producción de 2.468 t, representando el 0,3% de la producción mundial y el 48,5% de la de los países de la Unión Europea.

La evolución de la producción total, desde el año 2005, se ha incrementado un 65,8%. En España se observa un descenso de la producción total en este decenio de un 13,8%.

CUADRO 17: Evolución de la producción (t) de PISTACHO en el mundo en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
Irán	229.657	250.000	315.500	446.647	446.647	446.647	378.629	390.400	412.000	415.531	80,9
EE. UU.	128.367	107.955	188.696	126.100	161.025	236.775	201.395	275.500	213.188	233.146	81,6
Turquía	60.000	110.000	73.416	120.113	81.795	128.000	112.000	150.000	88.600	80.000	33,3
China	34.000	36.000	38.000	40.000	45.000	58.000	74.000	72.000	74.000	76.943	126,3
Siria	44.642	73.183	52.066	52.600	61.484	57.471	55.610	57.195	54.516	28.786	-35,5
Grecia	8.847	8.233	8.148	8.100	7.939	7.902	7.791	7.955	6.854	5.700	-35,6
Italia	2.719	1.024	2.782	2.000	3.110	2.852	3.079	943	3.227	3.555	30,7
Afganistán	2.457	2.457	2.800	3.300	2.200	2.590	2.744	2.736	2.749	2.761	12,4
Túnez	2.000	2.700	2.500	2.500	2.500	2.300	2.100	1.400	2.100	2.500	25,0
España	2.864	2.830	2.796	2.761	2.783	2.722	2.708	2.681	2.489	2.468	-13,8
Madagascar	210	220	230	224	217	211	1.000	1.900	1.900	1.821	767,1
Australia	-	1.000	500	1.800	600	1.000	1.792	1.344	1.299	1.274	27,4
Kirguistán	300	500	800	803	803	800	800	800	900	900	200,0
Jordania	-	-	-	618	469	623	630	675	732	727	17,6
Uzbekistán	300	203	200	200	200	200	500	500	600	700	133,3
Pakistán	597	632	536	773	773	663	659	655	659	659	10,4
Unión Europea	14.445	12.099	13.751	12.885	13.907	13.495	13.602	11.585	12.581	11.745	-18,7
MUNDO	517.278	597.244	689.294	808.883	817.992	949.161	845.854	967.073	866.235	857.878	65,8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

En los países de la Unión Europea (cuadro 18), la superficie cosechada fue de 13.788 ha, el 1,7% de la mundial. Esta superficie se la reparten entre cuatro países, España, Grecia, Italia y Chipre. España es el que mayor superficie presenta dentro de los países de la UE, representando el 44,2% del total. En el decenio 2005-2014 se observa un incremento de esta superficie cosechada del 10,2%.

CUADRO 18: Evolución de la superficie cosechada (ha) de PISTACHO en la Unión Europea en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
España	3.784	3.911	4.050	4.203	4.057	4.123	4.229	5.274	5.754	6.092	61,0
Grecia	4.945	4.956	4.884	4.900	4.752	4.571	4.429	4.161	4.079	4.090	-17,3
Italia	3.635	3.285	3.671	3.500	3.515	3.634	3.522	3.543	3.544	3.546	-2,4
Chipre	153	150	135	115	72	68	75	63	57	60	-60,8
Unión Europea	12.517	12.302	12.740	12.718	12.396	12.396	12.255	13.041	13.434	13.788	10,2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

En cuanto a la producción de los países de la Unión Europea (cuadro 19), fue de 11.746 t, representando el 1,4% de la producción mundial. Grecia e Italia son los mayores productores dentro de los países de la UE, representando el 48,5% y 30,3% del total respectivamente. En este caso, en el decenio 2005-2015 se observa un descenso del 18,7% de la producción de los países de la Unión Europea.

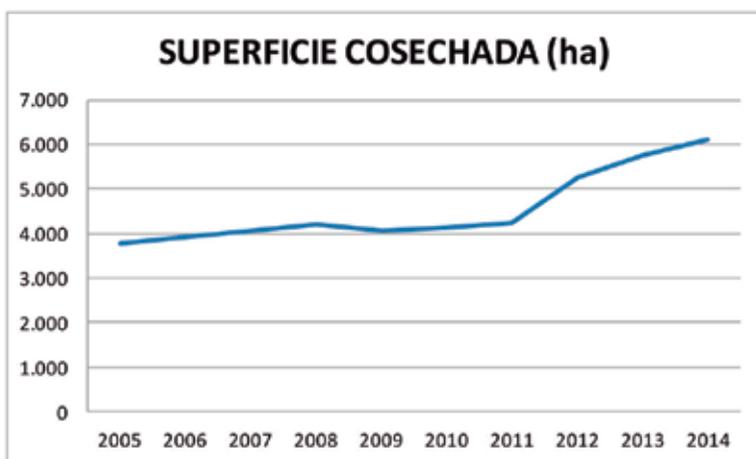
CUADRO 19: Evolución de la producción (t) de PISTACHO en la Unión Europea en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
Grecia	8.847	8.233	8.148	8.100	7.939	7.902	7.791	7.955	6.854	5.700	-35,6
Italia	2.719	1.024	2.782	2.000	3.110	2.852	3.079	943	3.227	3.555	30,7
España	2.864	2.830	2.796	2.761	2.783	2.722	2.708	2.681	2.489	2.468	-13,8
Chipre	15	12	25	24	75	19	24	6	11	23	53,3
Unión Europea	14.445	12.099	13.751	12.885	13.907	13.495	13.602	11.585	12.581	11.746	-18,7

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

A nivel nacional, como hemos visto, la evolución de los últimos 10 años (gráficos 13-14) ha tenido una tendencia positiva en cuanto a superficie cosechada, con un incremento del 60,9%, mientras que la producción total ha descendido un 13,8%. En el año 2015 la superficie de pistacho fue de 10.529 ha, de las que un 72,6% se encontraba en secano, con una producción total de 4.764 t (cuadro 20). Hay que resaltar que del total de la superficie nacional en el año 2015, sólo el 50,9% estaba en producción.

GRÁFICOS 13-14: Evolución de la superficie cosechada y la producción (t) de PISTACHO en España en el decenio 2005-2014



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

Las principales comunidades productoras de pistacho son Castilla-La Mancha, Andalucía y Extremadura. Castilla-La Mancha representa el 71,7% de la superficie nacional y el 54,6% de la producción, destacando las provincias de Ciudad Real, Toledo y Albacete. La comunidad Extremeña representa el 4,8% de la superficie nacional de pistacho y el 4,6% de la producción. De la superficie plantada en Extremadura, en el año 2015, únicamente el 24,9% se encontraba en producción.

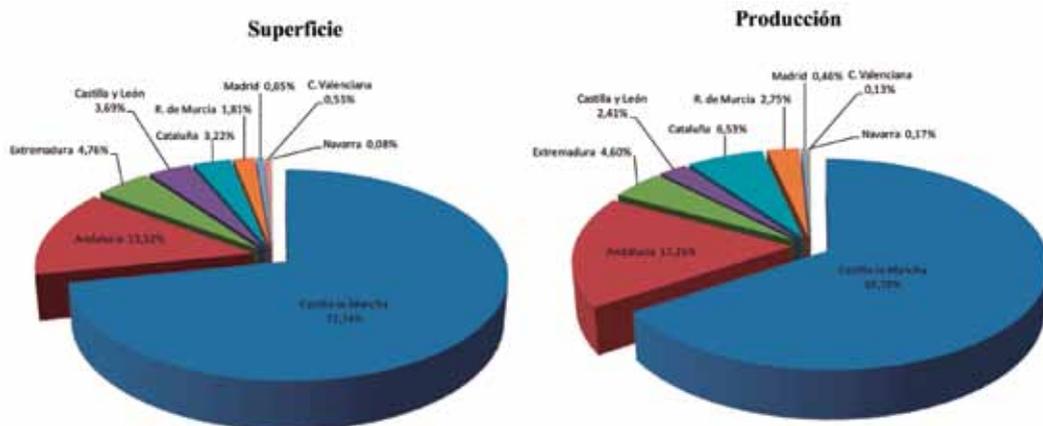
CUADRO 20: Superficie y producción de PISTACHO en España (año 2015)

	Superficie				En producción		Árboles diseminados	Producción	
	Secano	Regadío	TOTAL	%	ha	%	Nº	t	%
Castilla-La Mancha	6.026	1.527	7.553	71,7	4.125	54,6	-	3.130	65,7
Andalucía	982	441	1.423	13,5	568	39,9	-	822	17,3
Extremadura	76	425	501	4,8	125	25,0	-	219	4,6
Castilla y León	181	207	388	3,7	101	26,0	37	115	2,4
Cataluña	215	124	339	3,2	289	85,3	-	311	6,5
R. de Murcia	69	122	191	1,8	97	50,8	-	131	2,7
Madrid	41	27	68	0,6	35	51,5	-	22	0,5
C. Valenciana	52	6	58	0,6	14	24,1	-	6	0,1
Navarra	-	8	8	0,1	8	100,0	-	8	0,2
Total España	7.642	2.887	10.529	-	5.362	50,9	37	4.764	-

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. MAPAMA

En los gráficos 15-16, se indica la distribución porcentual tanto de la superficie como de la producción de pistacho en las diferentes comunidades productoras españolas. Se observa claramente la preponderancia de Castilla-La Mancha tanto en superficie como en producción total de pistacho a nivel nacional.

GRÁFICOS 15-16: Distribución porcentual de la superficie y la producción de PISTACHO en España (año 2015)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. MAPAMA

2.5 Cacahuete

A nivel mundial, en el año 2014, la superficie cosechada de cacahuete fue de 26.541.660 ha (cuadro 21), con una producción de 43.915.365 t. Los países de la Unión Europea representaron únicamente el 0,04% de la superficie cosechada y un 0,03% de la producción mundial.

El primer país en cuanto a superficie cosechada, en el año 2014, fue India, con 4.685.000 ha, representando el 17,6% de la superficie cosechada a nivel mundial. Le siguen en importancia China, Nigeria y Sudán. Estos cuatro países representan más del 53% de la superficie cosechada de cacahuete en el mundo. En España, en el año 2014 se cosecharon 952 ha, representando el 0,004% del total mundial.

La superficie cosechada en el mundo desde el año 2005 se ha incrementado un 10,2%. En España se ha producido un importante incremento de la superficie a partir del año 2012, como se puede observar en el cuadro 23.

En cuanto a producción (cuadro 22), China es la primera productora, con 16.550.213 t, representando el 37,7% de la producción mundial de cacahuete, seguida de India, Nigeria y EE. UU.. En España la producción fue de 2.676 t, representando el 0,01% de la producción de cacahuete a nivel mundial.

Como se observa en el cuadro 22, la evolución en el decenio 2005-2014, de la producción de cacahuete ha tenido un incremento del 13,8% a nivel mundial y un 33,1% en la Comunidad Europea.

Considerando los países de la Unión Europea (cuadro 23), la superficie cosechada fue de 11.597 ha, el 0,04% de la mundial. Bulgaria, España y Grecia son los países con mayor superficie de cacahuete. En el decenio 2005-2014 se observa un incremento de esta superficie cosechada del 7,3%, destacando el incremento de España, sobre todo a partir del año 2012. España representa el 8,2% de la superficie de cacahuete cosechada en el año 2014 en la Unión Europea.

CUADRO 21: Evolución de la superficie cosechada (ha) de CACAHUETE en el mundo en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
India	6.736.000	5.615.100	6.292.000	6.164.900	5.477.500	5.860.000	5.310.000	4.770.000	5.505.210	4.685.000	-30,4
China	4.684.628	3.980.323	3.967.969	4.268.322	4.398.431	4.547.917	4.604.366	4.719.430	4.651.599	4.625.494	-1,3
Nigeria	2.187.000	2.224.000	2.202.638	2.336.400	2.643.330	2.789.180	2.353.680	2.659.800	2.732.700	2.770.100	26,7
Sudán	-	-	-	-	-	-	-	1.619.520	2.161.740	2.104.000	29,9
Tanzania	409.320	480.000	560.000	470.670	428.550	482.310	675.226	839.631	943.676	1.619.500	295,7
Senegal	772.305	594.264	607.195	836.843	1.059.093	1.195.573	865.770	708.950	916.750	878.659	13,8
Níger	308.800	310.100	375.318	675.477	588.651	795.768	690.853	741.309	760.455	778.994	152,3
Chad	528.174	485.968	453.587	546.375	625.001	1.039.713	675.565	919.918	891.039	774.604	46,7
EE. UU.	659.240	489.270	483.599	609.861	436.660	507.890	437.310	649.120	422.090	535.200	-18,8
Rep.del Congo	473.149	473.959	474.769	475.578	476.388	477.199	473.000	501.515	513.334	524.462	10,8
Indonesia	720.526	706.753	660.480	636.229	622.616	620.563	539.230	559.532	519.056	499.338	-30,7
Myanmar	684.000	730.000	755.500	815.000	844.267	866.499	887.034	477.200	479.200	484.000	-29,2
Camerún	209.347	236.951	330.802	345.756	366.501	377.496	505.469	422.464	463.209	440.000	110,2
Uganda	225.000	230.000	235.000	280.000	369.000	394.000	409.000	421.000	422.000	422.300	87,7
Mozambique	424.400	322.900	396.900	458.200	357.000	365.856	288.000	389.266	398.000	416.500	-1,9
Unión Europea	10.807	10.882	10.581	10.396	10.672	10.635	10.387	11.909	11.402	11.597	7,3
MUNDO	24.083.379	21.534.224	22.708.928	24.216.990	24.148.563	26.142.267	25.105.921	25.194.119	26.880.761	26.541.660	10,2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

CUADRO 22: Evolución de la producción (t) de CACAHUETE en el mundo en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
China	14.395.479	12.809.561	13.079.363	14.341.175	14.764.870	15.709.036	16.114.231	16.856.845	17.018.965	16.550.213	15,0
India	7.993.300	4.863.500	9.182.500	7.168.100	5.428.500	8.265.000	6.964.000	4.695.000	9.472.000	6.557.000	-18,0
Nigeria	3.478.000	3.825.000	2.847.373	2.872.740	2.977.620	3.799.240	2.962.627	3.313.500	2.474.530	3.413.100	-1,9
EE. UU.	2.208.930	1.575.980	1.696.728	2.341.630	1.674.500	1.885.510	1.659.510	3.063.510	1.892.920	2.353.540	6,5
Sudán	-	-	-	-	-	-	-	1.032.000	1.767.000	1.767.000	71,2
Tanzania	293.870	350.000	408.058	340.770	347.970	465.290	651.397	810.000	1.425.000	1.635.335	456,5
Argentina	444.800	347.323	600.035	625.349	605.491	611.040	701.535	685.722	1.025.857	1.165.924	162,1
Myanmar	1.039.350	1.024.000	1.087.900	1.202.200	1.304.829	1.362.452	1.399.625	843.500	853.000	865.900	-16,7
Chad	486.255	420.016	464.320	548.342	517.449	1.103.314	569.929	1.297.712	965.162	791.088	62,7
Senegal	703.373	460.481	331.195	731.210	1.032.651	1.286.856	527.528	692.572	677.456	669.329	-4,8
Indonesia	1.467.000	1.470.000	1.384.400	1.353.600	1.364.700	1.267.054	958.524	864.458	701.680	638.896	-56,4
Camerún	346.448	414.046	449.123	484.199	503.175	536.187	564.230	633.799	635.947	614.000	77,2
Mali	279.503	265.549	324.187	388.383	300.624	314.458	524.000	478.870	515.333	509.363	82,2
Viet Nam	489.300	462.500	510.000	530.200	510.900	487.200	468.418	468.402	492.005	453.332	-7,4
Ghana	420.000	520.000	301.770	470.100	526.040	530.887	465.103	475.056	408.814	426.280	1,5
Unión Europea	10.239	9.963	9.534	8.409	9.384	9.345	8.516	11.191	11.870	13.627	33,1
MUNDO	38.577.519	33.334.836	37.397.928	38.652.075	37.315.750	43.421.648	40.860.028	41.311.240	45.836.231	43.915.365	13,8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

CUADRO 23: Evolución de la superficie cosechada (ha) de CACAHUETE en la Unión Europea en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
Bulgaria	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	0,0
España	49	202	33	30	35	19	63	1.208	648	952	1842,9
Grecia	500	494	457	300	590	576	283	668	671	580	16,0
Chipre	245	170	74	39	20	14	15	8	61	51	-79,2
Portugal	10	13	15	15	15	14	14	15	16	14	40,0
Hungría	3	3	2	12	12	12	12	10	6	0	-100,0
Unión Europea	10.807	10.882	10.581	10.396	10.672	10.635	10.387	11.909	11.402	11.597	7,3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

En cuanto a la producción de los países de la Unión Europea (cuadro 24), fue de 13.627 t, representando el 0,03% de la producción mundial. En el decenio 2005-2014 se observa un incremento del 33,1% de la producción en los países comunitarios. España representa el 19,6% de la producción europea.

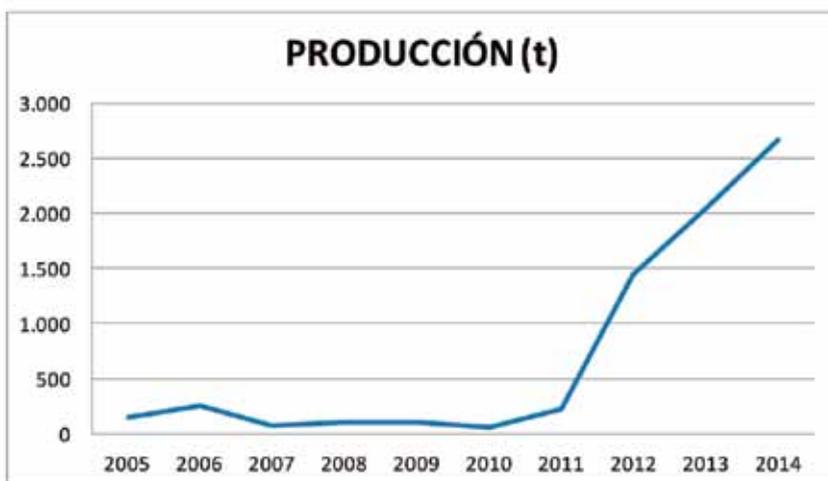
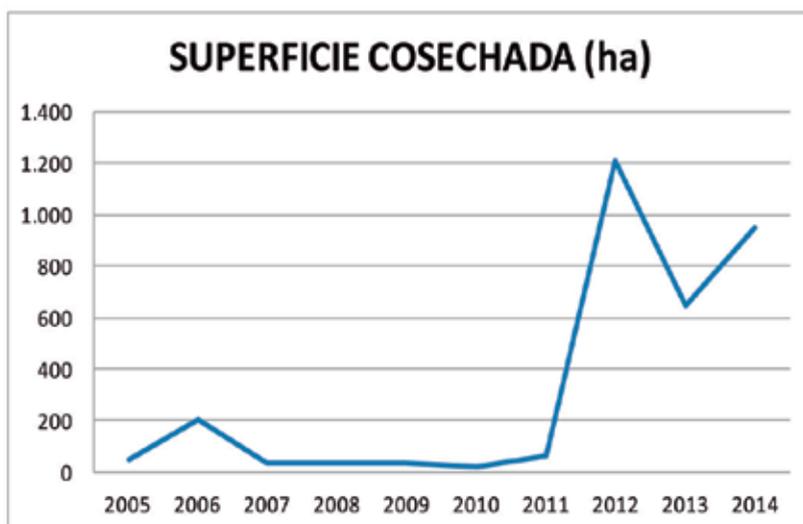
CUADRO 24: Evolución de la producción (t) de CACAHUETE en la Unión Europea en el decenio 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	% 2014/05
Bulgaria	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	8.571	22,4
España	140	249	75	99	100	58	224	1.449	2.051	2.676	1811,4
Grecia	1.733	1.662	1.516	1.000	2.000	2.000	1.000	2.465	2.507	2.098	21,1
Chipre	1.340	1.020	910	269	238	243	248	234	271	251	-81,3
Portugal	21	27	30	31	31	30	30	33	34	31	47,6
Hungría	5	5	3	10	15	14	14	10	7	0	-100,0
Unión Europea	10.239	9.963	9.534	8.409	9.384	9.345	8.516	11.191	11.870	13.627	33,1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

En España, como se observa en los gráficos 17-18, la evolución de los últimos 10 años ha tenido una tendencia, tanto de superficie cosechada, como de producción, claramente positiva, sobre todo a partir del año 2012. En el año 2015 la superficie de cacahuete fue de 454 ha, todas ellas en regadío, con una producción total de 1.258 t (cuadro 25).

GRÁFICOS 17-18: Evolución de la superficie cosechada y la producción (t) de CACAHUETE en España en el decenio 2005-2014



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT

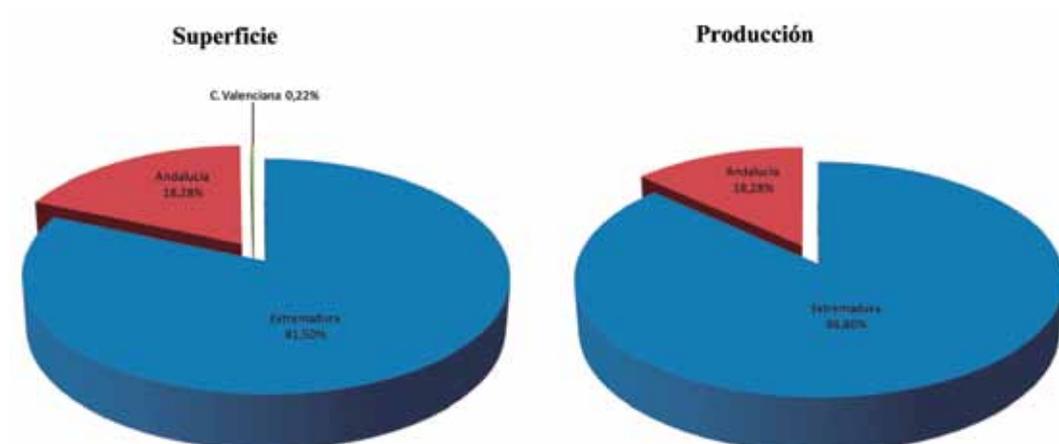
Las únicas comunidades productoras españolas son Extremadura, Andalucía (Córdoba) y la Comunidad Valenciana (Valencia). En el año 2015, Extremadura presenta una superficie de cacahuete de 370 ha, en la provincia de Badajoz en su totalidad, con una producción de 1.092 t, representando el 81,5% de la superficie nacional y el 86,8% de la producción total.

CUADRO 25: Superficie y producción de CACAHUETE en España (año 2015)

	Superficie		Producción	
	ha	%	t	%
Extremadura	370	81,5	1.092	86,8
Andalucía	83	18,3	166	13,2
C. Valenciana	1	0,2	-	-
Total España	454		1.258	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. MAPAMA

GRÁFICOS 19-20: Distribución porcentual de la superficie y la producción de CACAHUETE en España (año 2015)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. MAPAMA

En los gráficos 19-20, se indica la distribución porcentual tanto de la superficie como de la producción de cacahuete en las diferentes comunidades productoras españolas. Se observa claramente la importancia de Extremadura, concretamente la provincia de Badajoz, tanto en superficie como en producción total de cacahuete a nivel nacional.

3. ANÁLISIS DE LOS CULTIVOS DE FRUTOS SECOS EN EXTREMADURA EN EL DECENIO 2006-2015

Los datos de superficie, producción y valor de las producciones, que se presentan a continuación, han sido facilitados por la Secretaria General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura. Desde la Sección de Estadísticas Agrarias se advierte que los datos más antiguos presentados se han recuperado de archivos que podrían necesitar de ligeros ajustes para garantizar que son los definitivos del año en cuestión. Por otra parte, no es posible facilitar datos con mayor antigüedad, ya que la información histórica disponible no tiene el nivel de desagregación y la fiabilidad requeridos para este trabajo.

3.1 Análisis de las superficies y producciones

En los cuadros 26, 27 y 28, que se presentan a continuación, se recogen datos de superficie en producción de frutos secos cultivados en Extremadura, correspondiendo el primero a la superficie total de la comunidad y el segundo y el tercero a las provincias de Badajoz y Cáceres, respectivamente. En la última columna de cada cuadro se puede observar la variación de la superficie en producción en el último año del periodo, 2015, respecto a 2006. De la misma forma explicada, los cuadros 29, 30 y 31 proporcionan información de las producciones de los frutos secos a nivel regional y provincial.

Se observa en el cuadro 26 que la superficie total en producción dedicada al cultivo de las principales especies de frutos secos en Extremadura ha ido creciendo hasta alcanzar 6.570 ha en el año 2015, lo que supone un 87,4% más que en el año 2006.

El crecimiento del sector de frutos secos es notablemente mayor en la provincia de Cáceres, con un total de 2.814 ha en 2015, donde la superficie se ha incrementado en un 411,6% respecto de 2006 (cuadro 28). A este incremento de superficie ha correspondido un aumento de producción del 113% (cuadro 31). El principal responsable del incremento de superficie es el castaño, que en el año 2015 ocupaba en Cáceres un total de 2.360 ha, un 424,4% superior a la superficie de 2006.

A pesar del mayor incremento ya apuntado en Cáceres, Badajoz presenta todos los años de la serie histórica mayor superficie de cultivo, y concretamente la superficie en producción fue de 3.756 ha en 2015, un 27,1% más que en 2006. Destaca el cultivo del almendro con una superficie en producción de 2.600 ha en 2015, muy por encima del resto de cultivos analizados y también es de interés mencionar la implantación de una nueva especie en las Vegas Bajas del Guadiana: el cacahuete, cultivo emergente en 2011 y con tendencia al alza (cuadro 27).

CUADRO 26: Evolución de la superficie en producción (ha) de frutos secos en Extremadura en el decenio 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% 15/06 o año i
Nogal	480	480	480	552	645	654	654	670	690	700	45,8
Pistacho	75	64	63	60	64	64	50	94	98	125	66,7
Almendro	2.950	2.400	2.168	2.629	2.655	2.722	2.817	2.817	2.970	2.970	0,7
Castaño	-	450	430	-	-	-	-	-	-	2.405	434,4
Cacahuete	-	-	-	-	-	45	985	373	545	370	722,2
Total	3.505	3.394	3.141	3.241	3.364	3.485	4.506	3.954	4.303	6.570	87,4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

CUADRO 27: Evolución de la superficie en producción (ha) de frutos secos en Badajoz en el decenio 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% 15/06 o año i
Nogal	480	480	480	552	624	624	624	640	640	650	35,4
Pistacho	75	64	63	60	64	64	50	60	64	91	21,3
Almendro	2.400	2.400	2.168	2.199	2.238	2.305	2.442	2.442	2.600	2.600	8,3
Castaño	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-
Cacahuete	-	-	-	-	-	45	877	320	442	370	722,2
Total	2.955	2.944	2.711	2.811	2.926	3.038	3.993	3.462	3.746	3.756	27,1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

CUADRO 28: Evolución de la superficie en producción (ha) de frutos secos en Cáceres en el decenio 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% 15/06 o año i
Nogal	-	-	-	-	21	30	30	30	50	50	138,1
Pistacho	-	-	-	-	-	-	-	34	34	34	-
Almendro	550	-	-	430	417	417	375	375	370	370	-32,7
Castaño	-	450	430	-	-	-	-	-	-	2.360	424,4
Cacahuete	-	-	-	-	-	-	108	53	103	-	-100,0
Total	550	450	430	430	438	447	513	492	557	2.814	411,6

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

CUADRO 29: Evolución de la producción (Mt) de frutos secos en Extremadura en el decenio 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% 15/06 o año i
Nogal	1,35	1,35	1,05	1,37	1,37	1,52	1,39	2,46	2,93	1,97	46,4
Pistacho	0,14	0,07	0,11	0,16	0,16	0,11	0,11	0,17	0,11	0,22	62,2
Almendro	2,21	1,67	1,68	1,78	1,78	2,15	2,35	1,38	2,47	2,68	21,1
Castaño	2,00	2,00	1,80	2,50	2,50	3,30	3,08	3,93	3,70	4,70	134,8
Cacahuete	-	-	-	-	-	0,17	0,88	1,34	1,85	1,09	546,2
Total	5,70	5,08	4,65	5,80	5,80	7,25	7,80	9,28	11,05	10,66	87,1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

CUADRO 30: Evolución de la producción (Mt) de frutos secos en Badajoz en el decenio 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% 15/06 o año i
Nogal	1,35	1,35	1,05	1,34	1,34	1,49	1,36	1,68	1,81	1,89	39,9
Pistacho	0,14	0,07	0,11	0,16	0,16	0,11	0,11	0,16	0,08	0,19	43,0
Almendro	1,85	1,43	1,45	1,53	1,53	1,86	2,04	1,16	2,15	2,34	26,7
Castaño	-	-	-	-	-	0,69	0,62	0,44	0,35	0,10	-85,2
Cacahuete	-	-	-	-	-	0,17	0,80	1,17	1,62	1,09	546,2
Total	3,33	2,84	2,61	3,03	3,03	4,31	4,92	4,60	6,01	5,61	68,6

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

CUADRO 31: Evolución de la producción (Mt) de frutos secos en Cáceres en el decenio 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% 15/06 o año i
Nogal	-	-	-	0,03	0,03	0,03	0,04	0,78	1,12	0,09	200,0
Pistacho	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,02	0,03	116,7
Almendro	0,37	0,24	0,24	0,24	0,24	0,30	0,31	0,22	0,32	0,34	-7,1
Castaño	2,00	2,00	1,80	2,50	2,50	2,62	2,46	3,49	3,35	4,59	129,7
Cacahuete	-	-	-	-	-	-	0,08	0,18	0,23	-	-100,0
Total	2,37	2,24	2,04	2,77	2,77	2,94	2,88	4,68	5,04	5,05	113,2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

Los cultivos de frutos secos analizados en Extremadura en el decenio 2006-15 presentaron un claro incremento de superficie, fundamentalmente el castaño y el cacahuete. Por lo tanto, podemos decir que se tratan de cultivos en expansión. Tras la observación de los seis cuadros anteriores se realiza, a continuación, un análisis más detallado por especie.

El **nogal**, con una superficie en producción en Extremadura de 700 ha, en el año 2015, presenta un incremento del 45,8% respecto a 2006, con un aumento de la producción del 46,4%. En la provincia de Cáceres, en 2015 se cultivaron 50 ha, un 138,1% más de superficie que en 2010, año en el que se detectan las primeras plantaciones en producción (21 ha). Sin embargo, el cultivo del nogal tiene mayor importancia en Badajoz con un total de 650 ha en producción en 2015, un 35,4% más de superficie que en 2006, con un aumento de la producción del 39,9% (1.885 t).

El **pistacho** es otro de los cultivos que ha experimentado un incremento de superficie en producción a lo largo del decenio 2006-15, con 125 ha en 2015, que representa un 66,7% más que en 2006 en Extremadura. Se trata del cultivo de frutos secos que menos superficie ocupa en la Comunidad extremeña, destacando Badajoz con un total de 91 ha en producción en 2015, un 21,3% más de superficie que en 2006, con un aumento de la producción de un 43,0% (193 t).

El **almendro** es el cultivo de frutos secos con más superficie en producción, concretamente 2.970 ha en el año 2015, tan solo un 0,7% más que en 2006. Destaca principalmente la provincia de Badajoz con 2.600 ha y 2.339 t, con incremento de superficie del 8,3% y de producción del 26,7% con respecto a 2006.

El **castaño** es un cultivo que presenta la particularidad de tener aprovechamiento forestal y parte de las plantaciones se destinan a la producción de frutos secos. A nivel regional, los datos de superficie en producción de la serie histórica de 10 años aparecen incompletos, por el contrario se recogen datos de producción todos los años del periodo. La superficie en producción en Extremadura fue de 2.405 ha, en el año 2015, presentando un ascenso del 434,4% respecto a 2006, con un aumento de la producción de un 134,8% (4.695 t). El castaño es una de las especies de frutos secos que mayor superficie ocupa detrás del almendro y la que mayor producción alcanza en la comunidad, destacando notablemente la provincia de Cáceres con 2.360 ha y 4.593 t en 2015.

El **cacahuete** es un cultivo de reciente implantación en los regadíos extremeños, iniciándose las primeras plantaciones con tan solo 45 ha en el año 2011. En el 2012 se plantaron casi 1.000 ha, en torno al 90% en Vegas Bajas del Guadiana, mientras que en el 2015 se produjo una reducción importante de la superficie plantada, hasta 370 ha, que, no obstante, es muy superior a la del inicio de la serie. La producción recolectada, en 2015, se acercó a las 1.100 t. A diferencia de los otros cultivos tratados, el cacahuete es una leguminosa que se adapta perfectamente en rotación con el maíz y el tomate, siendo un cultivo mejorante del suelo.

Tras la cosecha de los cacahuetes se realiza el descascarillado con una humedad de los frutos del 9% y posterior blanchado para su comercialización. Estos procesos se realizan en las instalaciones que dispone Mercoguadiana Group en diferentes centros de actividades en Badajoz. El centro de Gévora se dedica a la recepción, secado, almacenaje y acondicionamiento de cacahuetes, y dispone de laboratorio para el análisis de la calidad (humedad, impurezas, calibrado y contenido en aflatoxinas). El centro de Montijo se ocupa del proceso de descascarillado, además de disponer de laboratorio para determinar la calidad del cacahuete, para su posterior

comercialización. El centro de actividad de Puebla de la Calzada se encarga del proceso de blanchado y posterior comercialización.

En el cuadro 32 se observa la evolución de las superficies y producciones de frutos secos, desagregadas a nivel provincial. Destaca, en la provincia de Cáceres, el efecto que, sobre el total de la superficie, ejerce la entrada en producción de las plantaciones de castaño de años anteriores, que ocasiona un incremento, para el decenio 2006-15, del 411,6%.

Los cultivos de mayor importancia en Badajoz son el almendro, el nogal y más recientemente el cacahuete. Mientras que en la provincia cacereña destacan el castaño seguido del almendro y el nogal.

CUADRO 32: Distribución provincial de la superficie en producción dedicada al cultivo de frutos secos y de las producciones correspondientes en el decenio 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% 15/06 o año i
Superficie (ha)											
Badajoz	2.955	2.944	2.711	2.811	2.926	3.038	3.993	3.462	3.746	3.756	27,1
Cáceres	550	450	430	430	438	447	513	492	557	2.814	411,6
Extremadura	3.505	3.394	3.141	3.241	3.364	3.485	4.506	3.954	4.303	6.570	87,4
Producción (Mt)											
Badajoz	3,33	2,84	2,61	3,03	3,03	4,31	4,92	4,60	6,01	5,61	68,6
Cáceres	2,37	2,24	2,04	2,77	2,77	2,94	2,88	4,68	5,04	5,05	113,2
Extremadura	5,70	5,08	4,65	5,80	5,80	7,25	7,80	9,28	11,05	10,66	87,1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

3.2 Análisis del valor de las producciones

Los cuadros siguientes exponen los datos del valor de las producciones de frutos secos, expresados en euros/100 kg, en el decenio 2006-2015, en Extremadura, Badajoz y Cáceres (cuadros 33, 34 y 35, respectivamente).

Se pone de manifiesto la tendencia al alza de los precios de los frutos secos en el periodo de referencia, a excepción del cacahuete que experimentó un descenso del 22,0%. Los precios

de los diferentes frutos secos en 2015, en orden descendente, fueron los siguientes: pistacho (5,0 €/kg), nuez (3,5 €/kg), almendra (2,1 €/kg), castaña (1,4 €/kg) y cacahuete (0,78 €/kg).

CUADRO 33: Evolución del valor de la producción (euros/100 kg) de frutos secos en Extremadura en el decenio 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% 15/06 o año i
Nogal	230	210	215	250	250	220	325	470	480	350	52,2
Pistacho	285	290	296	450	450	470	550	700	705	500	75,4
Almendro	133	89	87	73	73	66	94	155	145	210	58,0
Castaño	80	80	90	143	143	145	199	165	170	140	75,0
Cacahuete	-	-	-	-	-	100	70	70	70	78	-22,0
Total	182	167	172	229	229	200	248	312	314	256	40,5

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

CUADRO 34: Evolución del valor de la producción (euros/100 kg) de frutos secos en Badajoz en el decenio 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% 15/06 o año i
Nogal	230	210	215	250	250	220	325	470	480	350	52,2
Pistacho	285	290	296	450	450	470	550	700	705	500	75,4
Almendro	168	89	87	73	73	66	94	155	145	210	24,7
Castaño	-	-	-	143	143	145	199	165	170	140	-2,2
Cacahuete	-	-	-	-	-	100	70	70	70	78	-22,0
Total	228	196	199	229	229	200	248	312	314	256	12,2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

CUADRO 35: Evolución del valor de la producción (euros/100 kg) de frutos secos en Cáceres en el decenio 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% 15/06 o año i
Nogal	230	210	215	250	250	220	325	470	480	350	52,2
Pistacho	285	290	296	450	450	470	550	700	705	500	75,4
Almendro	97	89	87	73	73	66	94	155	145	210	115,6
Castaño	80	80	90	143	143	145	199	165	170	140	75,0
Cacahuete	-	-	-	-	-	-	70	70	70	-	-
Total	173	167	172	229	229	225	248	312	314	300	73,3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

CUADRO 36: Evolución del valor de la producción (millones de euros) de frutos secos en Extremadura en el decenio 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% 15/06 o año i
Nogal	3,10	2,83	2,26	3,42	3,42	3,34	4,52	11,55	14,04	6,90	122,8
Pistacho	0,38	0,19	0,33	0,71	0,71	0,50	0,59	1,18	0,76	1,10	184,6
Almendro	3,46	1,48	1,46	1,29	1,29	1,42	2,20	2,14	3,57	5,62	62,4
Castaño	1,60	1,60	1,62	3,58	3,58	4,79	6,12	6,48	6,29	6,57	310,8
Cacahuete	-	-	-	-	-	0,17	0,61	0,94	1,29	0,85	404,0
Total	8,54	6,10	5,67	9,00	9,00	10,22	14,05	22,29	25,96	21,04	146,3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

Por otra parte, los cuadros presentados a continuación exponen los datos del valor de las producciones de frutos secos, expresados en millones de euros, en el decenio 2006-2015, en Extremadura, Badajoz y Cáceres (cuadros 36, 37 y 38, respectivamente).

La importancia de los cultivos de frutos secos en Extremadura en términos de valor de la producción se reflejan en cuadro 36, con una facturación superior a 21 millones de euros en 2015. Los cultivos más importantes son el nogal, el castaño y el almendro, cuyas producciones en 2015 supusieron unos ingresos en la cuenta agraria de la región de 6,90, 6,57 y 5,62 millones de euros, respectivamente. El pistacho y el cacahuete, ambos de más reciente implantación, fueron los cultivos de menor facturación, con 1,10 y 0,85 millones de euros respectivamente.

Además en el cuadro 36 se analiza la evolución del sector de frutos secos extremeño en términos económicos, y se constata la tendencia alcista en el periodo, derivada del incremento tanto de superficie, producción, como de precios percibidos por el agricultor.

La facturación de los frutos secos a nivel provincial se detalla en los cuadros 37 y 38. Badajoz facturó casi 13,5 millones de euros en 2015, representando las nueces junto con las castañas el 85% de total. Por otra parte, Cáceres ingresó casi 7,6 millones de euros, ocupando solo las castañas el 85% de total.

CUADRO 37: Evolución del valor de la producción (millones de euros) de frutos secos en Badajoz en el decenio 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% 15/06 o año i
Nogal	3,10	2,83	2,26	3,35	3,35	3,27	4,41	7,88	8,66	6,60	113,0
Pistacho	0,38	0,19	0,33	0,71	0,71	0,50	0,59	1,09	0,59	0,97	150,8
Almendro	3,10	1,27	1,25	1,11	1,11	1,23	1,92	1,80	3,11	4,90	58,0
Castaña	-	-	-	-	-	1,00	1,23	0,72	0,60	0,14	-85,7
Cacahuete	-	-	-	-	-	0,17	0,56	0,82	1,13	0,85	404,0
Total	6,58	4,29	3,84	5,17	5,17	6,16	8,70	12,31	14,10	13,46	104,4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

CUADRO 38: Evolución del valor de la producción (millones de euros) de frutos secos en Cáceres en el decenio 2006-2015

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	% 15/06 o año i
Nogal	-	-	-	0,07	0,07	0,07	0,11	3,67	5,38	0,30	320,0
Pistacho	-	-	-	-	-	-	-	0,08	0,17	0,13	54,8
Almendro	0,36	0,21	0,21	0,18	0,18	0,19	0,29	0,34	0,46	0,72	100,4
Castaña	1,60	1,60	1,62	3,58	3,58	3,79	4,89	5,76	5,70	6,43	301,9
Cacahuete	-	-	-	-	-	-	0,06	0,12	0,16	-	-100,0
Total	1,96	1,81	1,83	3,82	3,82	4,06	5,35	9,97	11,86	7,58	287,3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

3.3 Particularidades de los cultivos arbóreos de frutos secos

Una vez detallados los datos estadísticos de los principales cultivos de frutos secos, parece conveniente señalar algunos aspectos que hasta el momento no se han tratado tales como la modalidad de cultivo (secano y/o regadío), producción de árboles diseminados, rendimientos productivos, intensificación de los cultivos, vida comercial, periodo de renovación de las plantaciones, etc.

A continuación se analizan datos de superficie, rendimiento y producción de los principales cultivos de frutos secos, a nivel de provincias y la comunidad extremeña, en el año 2015 (cuadros 39 y 40). Además, se incluye la evolución de la superficie plantada de frutos secos en el periodo 2011-2015 (cuadro 41).

El **nogal** ocupó una superficie total de 1.392 ha en Extremadura, en régimen de regadío, de las cuales 700 ha estuvieron en producción. La provincia de Badajoz destaca con 650 ha en producción, rendimientos de 2.900 kg/ha y producciones totales de 1.885 t. La provincia de Cáceres incrementó notablemente la superficie de plantación de 97 ha en 2014 a 638 ha en 2015.

El **pistacho** tuvo una superficie total de 501 ha en Extremadura, la mayoría en régimen de regadío, de las cuales tan solo 125 ha estuvieron en producción. La provincia de Badajoz destaca con 91 ha en producción, rendimientos de 2.125 kg/ha y producciones totales de 193 t. En los últimos años se ha producido un incremento de la superficie plantada de pistachos en Extremadura con 139 ha en 2011, 208 ha en 2012, 324 ha en 2013, 373 ha en 2014 y por último 501 ha en 2015, mayoritariamente en la provincia de Badajoz.

El **almendro** es el cultivo de frutos secos con más superficie total y en producción, 4.053 ha y 2.970 ha, respectivamente. La modalidad de cultivo predominante es el régimen de secano con 2.924 ha a nivel regional (2.575 ha en Badajoz y 349 ha en Cáceres), de las cuales más del 80% están en producción. El régimen de regadío se ha expandido en los últimos años del decenio 2006-15, ya analizado en los anteriores epígrafes, y se prevé que siga aumentando en los próximos años. Se constatan los elevados rendimientos del regadío frente al secano en Extremadura, con valores medios de 1.915 kg/ha y 665 kg/ha, respectivamente.

El almendro es uno de los cultivos que está teniendo mayor rentabilidad en la comunidad extremeña. Hace pocos años se consideraba como un cultivo asociado a zonas de agricultura marginal, sin apenas interés comercial, pero actualmente, junto al pistacho, se ha convertido en un cultivo que genera perspectivas de demanda y buenos precios a medio plazo. Las plantaciones de almendro están en constante crecimiento desde el 2012. La alta rentabilidad de la almendra y las buenas perspectivas han motivado un incremento notable de la superficie en los últimos años con 2.778 ha en 2011, 2.877 ha en 2012, 3.011 ha en 2013, 3.181 ha en 2014 y por último 4.053 en 2015, estando en producción, en este último año, 2.970 ha, el 73,3% del total, con un 26,7% de superficie que entrará en los próximos años en producción, mayoritariamente en la provincia de Badajoz.

Las nuevas variedades plantadas son en su mayoría autofértiles y de floración tardía. De esta forma se soluciona el problema de la polinización y por otra parte reducen el riesgo de heladas. Los nuevos sistemas de cultivo superintensivo o en seto aseguran buenos rendimientos productivos a partir del tercer año de la plantación. Además el coste de mano de obra se reduce notablemente ya que la recolección se realiza de forma mecanizada.

Este crecimiento y reconversión del almendro se da por hecho no solo por la iniciativa de pequeños o medianos productores sino por el desembarco de multinacionales como Grupo Delaviuda y Borges Agrícola & Industrial Nuts, que han apostado por el cultivo en fincas de Extremadura.

Por último, el **castaño**, ocupó una superficie total en plantación regular de 2.405 ha en Extremadura, en régimen de secano, donde todas las hectáreas estuvieron en producción. Además se contabilizaron 190.930 árboles diseminados. Casi la totalidad de superficie y árboles diseminados se localizan en Cáceres, suponiendo un volumen de producción total de 4.593 t (97,8% de Extremadura). Existe una diferencia notable de los rendimientos entre provincias: 1.850 kg/ha en Badajoz y 980 kg/ha en Cáceres.

CUADRO 39: Análisis provincial de superficie, rendimiento y producción del nogal, pistacho y almendro en el año 2015

		Superficie en plantación regular (ha)			Rendimiento (kg/ha)		Producción total (t)		
		Total		En producción		Secano	Regadío		
		Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío	Secano	Regadío	
	Badajoz	–	754	754	–	650	–	2.900	1.885
Nogal	Cáceres	–	638	638	–	50	–	1.730	87
	Extremadura	–	1.392	1.392	–	700	–	2.816	1.972
	Badajoz	59	340	399	–	91	–	2.125	193
Pistacho	Cáceres	17	85	102	–	34	–	750	26
	Extremadura	76	425	501	–	125	–	1.751	219
	Badajoz	2.575	891	3.466	2.130	470	670	1.940	2.339
Almendro	Cáceres	349	238	587	276	94	630	1.790	342
	Extremadura	2.924	1.129	4.053	2.406	564	665	1.915	2.681

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

CUADRO 40: Análisis provincial de superficie, árboles diseminados, rendimiento y producción del castaño en el año 2015

	Superficie en plantación regular (ha)		Árboles diseminados (número)	Rendimiento		Producción		
	Total (secano)	En producción (secano)		Secano (kg/ha)	Árboles diseminados (kg/árbol)	En plantación regular	Árboles diseminados	Total
Badajoz	45	45	930	1.850	20	83	19	102
Castaño Cáceres	2.360	2.360	190.000	980	12	2.313	2.280	4.593
Extremadura	2.405	2.405	190.930	996	12	2.396	2.299	4.695

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

CUADRO 41: Evolución de la superficie plantada de frutos secos (ha) a nivel provincial en el periodo 2011-2015

		2011	2012	2013	2014	2015
Nogal	Badajoz	650	650	665	683	754
	Cáceres	87	87	87	97	638
	Extremadura	737	737	752	780	1.392
Pistacho	Badajoz	91	168	278	325	399
	Cáceres	48	40	48	48	102
	Extremadura	139	208	324	373	501
Almendro	Badajoz	2.358	2.480	2.614	2.784	3.466
	Cáceres	420	397	397	397	587
	Extremadura	2.778	2.877	3.011	3.181	4.053

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura

Por otra parte, se analizan datos de vida comercial, superficies (plantada y en producción), índice y periodo de renovación de las plantaciones de nogal, pistacho y almendro, a nivel de provincias y la comunidad extremeña, en el año 2015 (cuadro 42).

CUADRO 42: Análisis provincial de vida comercial, superficie, índice y periodo de renovación de las plantaciones de frutos secos en el año 2015.

	Badajoz				Cáceres				Extremadura				
	n	S _{pl}	S _{pr}	I _R	N	S _{pl}	S _{pr}	I _R	N	S _{pl}	S _{pr}	I _R	N
Nogal	25	754	650	13,8	7,3	638	50	92,2	1,1	1.392	700	49,7	2,0
Pistacho	20	399	91	77,2	1,3	102	34	66,7	1,5	501	125	75,0	1,3
Almendro	15	3.466	2.600	25,0	4,0	587	370	37,0	2,7	4.053	2.970	26,7	3,7

Fuente: Elaboración propia n: vida comercial de la plantación (años); S_{pl}: Superficie plantada (ha); S_{pr}: Superficie en producción (ha); I_R: Índice de renovación (%) = [(S_{pl} - S_{pr})/ S_{pl}] x 100; N: periodo de renovación (años) = 100/ I_R

Nos fijaremos para nuestro análisis sobre el comportamiento de cada especie, en el Periodo de Renovación N.

En el caso del nogal, en la provincia de Badajoz, observamos que N= 7,3 años; es decir, que, si mantuviéramos el nivel actual de plantaciones, estaríamos renovando la totalidad en 7,3 años. Suponiendo una vida media del árbol de 25 años, estaríamos superando en más de tres veces (25/7,3 = 3,4) las necesidades de renovación para el mantenimiento de la superficie, lo que refleja un comportamiento que calificaríamos de *muy expansivo*, que se acentúa mucho más en la provincia de Cáceres con un N = 1,1.

En el pistacho, suponiendo una vida media de 20 años para plantaciones intensivas, los resultados nos conducen, asimismo a definir su comportamiento como *muy expansivo*.

En el caso del almendro, con una vida media de 15 años, los resultados nos indican que en Badajoz se están superando en casi cuatro veces las necesidades de renovación, para el mantenimiento estable de la superficie, y en Cáceres más de cinco veces y media, definiendo, también en este caso, un comportamiento *muy expansivo*. Comportamiento que refleja la apuesta decidida de nuestros agricultores por estas producciones.

BIBLIOGRAFÍA

- FAOSTAT, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Ganadería. Dirección de Estadística. <http://faostat.fao.org>, 2014
- MAPAMA (2015). Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. España.
- Secretaria General de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura. Datos estadísticos sector de frutos secos en Extremadura (2006-2015).

7. INFLUENCIA DEL PROCESO DE SECADO DEL PIMIENTO EN LAS CARACTERÍSTICAS DEL PIMENTÓN DE LA VERA

*Emilio Aranda Medina
Rocío Casquete Palencia
Alejandro Hernández León
Alberto Martín González*

1. INTRODUCCIÓN

El *Pimentón de La Vera* es un producto artesanal, obtenido tras la molturación de pimientos secos, sanos y maduros de las especies *Capsicum annuum L.* En 1994 la notación Denominación de Origen Protegida (DOP) *Pimentón de La Vera* se aprueba con carácter provisional, haciéndose definitiva tras la aprobación de su Reglamento el 21 de mayo de 1998. Actualmente la DOP *Pimentón de La Vera* se rige por el Reglamento que aprueba el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación mediante el Decreto 97/2017, de 27 de junio, suponiendo la protección y reconocimiento de este producto en el marco de la UE. Desde la puesta en marcha de la DOP se ha producido un crecimiento sostenido de la superficie y producción amparada, a la vez que se ha conseguido estructurar el sector mediante el establecimiento de relaciones contractuales entre agricultores e industriales a través de un contrato homologado. Respecto a la industria, 12 están acogidas a la DOP y comercializan más del 98% del pimentón producido en la comarca.

1.1 Proceso de secado tradicional de La Vera

En La Vera, las lluvias otoñales coincidentes con el momento de la cosecha de los frutos, obligaron a desarrollar un proceso alternativo a como se hacía en otras regiones con clima seco y cálido, y este fue el secado al humo.

El secado al humo es un proceso lento y laborioso, que se lleva a cabo en secaderos de corriente vertical con hogar inferior, en unas construcciones de características muy particulares (gráfico 1), confiriéndole al producto unas características de sabor y aroma muy apreciadas.

GRÁFICO 1: Secadero de pimientos al humo

Estos secaderos constan de una planta baja y de una planta superior; en la primera se coloca el hogar de leña de encina y/o roble, y el piso superior es el lugar donde se depositan los frutos. El suelo de esta planta está formado por un emparrillado de madera que permite el paso del aire caliente y los gases de la combustión (humo), procedentes del hogar del piso inferior, que ascienden por convección. La techumbre se hace con teja vana para permitir la salida de los gases de combustión (Bartolomé y col., 1999). Es preciso mantener una temperatura constante, entre 35-45°C, dependiendo de los días que lleva el pimiento en el secadero. Diariamente es necesario un volteo a mano de las gruesas capas de fruto para que el secado sea uniforme. El fruto se deja secar entre diez y quince días, dependiendo del contenido de humedad de los frutos en el momento de la recolección. En este tiempo los pimientos pasarán de un 80% (v/p) de humedad a menos de un 15% (v/p). Este secado con humo, gracias a las bajas temperaturas de secado empleadas, proporciona al *Pimentón de La Vera* un color rojo muy estable, uno de los atributos principales de este pimentón, además de un aroma y sabor característico, que lo hacen peculiar con respecto a otros pimentones. Dicha estabilidad está muy por encima de la de los pimentones obtenidos mediante otros sistemas de secado (Velázquez y col., 2014). Existen diversos ensayos experimentales que relacionan el color del pimiento y el proceso de secado del mismo (Daood y col., 2014; Giuffrida y col., 2014; Topuz y col., 2011; Vega-Gálvez y col., 2009; Perucka y col., 2000).

1.2 Características de calidad del pimiento para pimentón

1.2.1 El color

El color del pimentón se debe a la presencia de pigmentos carotenoides que se encuentran principalmente en el pericarpio del pimiento. El fruto empleado para la elaboración del pimentón contiene más de 20 tipos diferentes de carotenoides que afectan a la expresión del color del mismo (Francis, 2002).

Por lo general, debido a las condiciones de secado más energéticas del secado industrial, el contenido de carotenoides desciende tras el proceso de deshidratación (Mínguez-Mosquera y col., 1993). Sin embargo, el procedimiento artesanal llevado a cabo en La Vera deshidrata los frutos más lentamente, en un ambiente, en general, suave y poco agresivo, que hace posible que los frutos mantengan su contenido de carotenoides e incluso existen evidencias que demuestran que este sistema puede culminar la maduración de los frutos, aumentando el contenido de carotenoides (Mínguez-Mosquera y col., 2000; Mínguez-Mosquera y Hornero-Méndez, 1994).

Arslan y Özcan (2011) estudiaron diferentes métodos de deshidratación de pimientos tipo bola (*Capsicum annuum* L.). Compararon pimientos frescos con pimientos deshidratados al sol (20-30°C), en horno a 50°C y a 70°C y en microondas a 210 y 700 W; encontraron diferencias significativas tanto para la luminosidad (L) como para las coordenadas de color CIELAB “a” y “b”.

1.2.2 Actividad antioxidante

En cuanto a otras características de la calidad de los pimientos y el pimentón, la cantidad de compuestos antioxidantes presentes en este producto, como la vitamina C, se ve notablemente disminuida a medida que aumenta la temperatura de secado, llegando a perderse en torno al 98% de la misma (Vega-Gálvez y col., 2009). En otros estudios, la actividad antioxidante de los pigmentos deshidratados demuestran que cuanto más dura el proceso de secado y mayor son las temperaturas utilizadas, más afectada se ve esta capacidad antioxidante (Arslan y Özcan, 2011).

Por ello, es importante realizar estudios que permitan, dentro del proceso de secado tradicional al humo, un mayor conocimiento de la influencia de parámetros tales como temperatura y tiempo de secado, localización del hogar o sistemas de ventilación forzada sobre las características del pimentón verato, con el fin de garantizar un mayor control sobre el producto final.

2. INFLUENCIA DEL PROCESO DE SECADO EN LA CALIDAD DEL PIMENTÓN DE LA VERA

El material vegetal utilizado en este trabajo pertenece a la especie *Capsicum annuum* L. var. Jaranda. Las muestras han sido proporcionadas por tres productores de pimientos, acogidos a la POD *Pimentón de La Vera*. Se utilizaron tres tipos de secado en secaderos que denominamos Secadero Tradicional (P), Secadero Semi-moderno con ventilación forzada (H) y Secadero Moderno con hogar confinado y ventilación forzada (GM), diferenciándose, por tanto, cada uno de ellos por la ubicación del hogar y la presencia o no de ventilación forzada (gráfico 2). Se monitorizaron las temperaturas y los tiempos de secado de los pimientos en 4 cargas diferentes.

GRÁFICO 2: Tipos de secaderos y temperaturas medias del proceso de secado

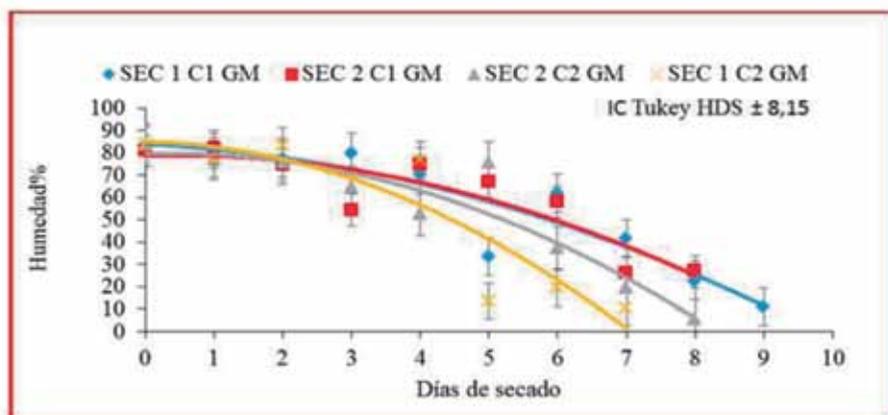


Las determinaciones que se realizaron fueron la humedad, color extraíble (unidades ASTA), color reflejado (espacio CIELAB), actividad antioxidante (DPPH y ABST) y estabilidad de color, mediante color reflejado (espacio CIELAB) y color extraíble (unidades ASTA).

2.1 Humedad

Los resultados de humedad y la evolución de la misma fueron similares en los tres tipos de secado empleado. En el gráfico 3 mostramos la evolución en el tipo de secado que hemos denominado secadero moderno. Aunque el secadero tradicional fue el que obtuvo mayores valores de humedad al final del secado y el secadero semi-moderno los menores, los valores finales de los tres tipos de secado no mostraron diferencias significativas en el porcentaje de humedad final de las muestras, estando todas ellas dentro del rango especificado por la DOP (10-15%).

GRÁFICO 3: Evolución de la humedad de las muestras de pimienta durante el proceso de secado denominado secadero moderno



Vega-Gálvez y col. (2009) realizaron un estudio en el que los pimientos fueron sometidos a un proceso de deshidratación en un horno de secado por convección y a temperaturas de 50, 60, 70, 80 y 90°C. El valor de humedad final más alto se obtuvo en las muestras secadas a 70°C. Sin embargo, las muestras que alcanzaron valores de humedad más bajos fueron las que sometieron a temperaturas de 50 y 60°C, así como las muestras secadas a 80 y 90°C, debido a los tiempos de secado más largos y altas temperaturas, respectivamente. Arslan y Özcan (2011) estudiaron diferentes métodos de deshidratación de pimientos tipo bola (*Capsicum annuum* L.). Compararon pimientos frescos con pimientos deshidratados al sol (20-30°C), en horno a 50°C y a 70°C y en microondas a 210 y 700 W y finalmente un secado natural al sol a una temperatura variable de 20-30°C. Los resultados obtenidos mostraron que un aumento de la temperatura de tratamiento disminuye el tiempo de secado necesario para alcanzar los valores de humedad deseados. Así, en el caso del horno de secado, para alcanzar una humedad cercana al 12-13% fueron necesarias 25 h de tratamiento a una temperatura de 50°C, mientras que se emplearon solamente 9 h en el caso de secado a una temperatura de 70°C. En cuanto al secado por microondas, el aumento de potencia empleada, y el consiguiente de temperatura de tratamiento, disminuye el valor de humedad final alcanzado por las muestras. Los pimientos tratados con una potencia de 700 W alcanzaron una humedad final de 3,50%, mientras que con una potencia de 210 W el contenido de humedad fue de 19,06%, sometiéndose los pimientos a 10 minutos de secado en ambos casos.

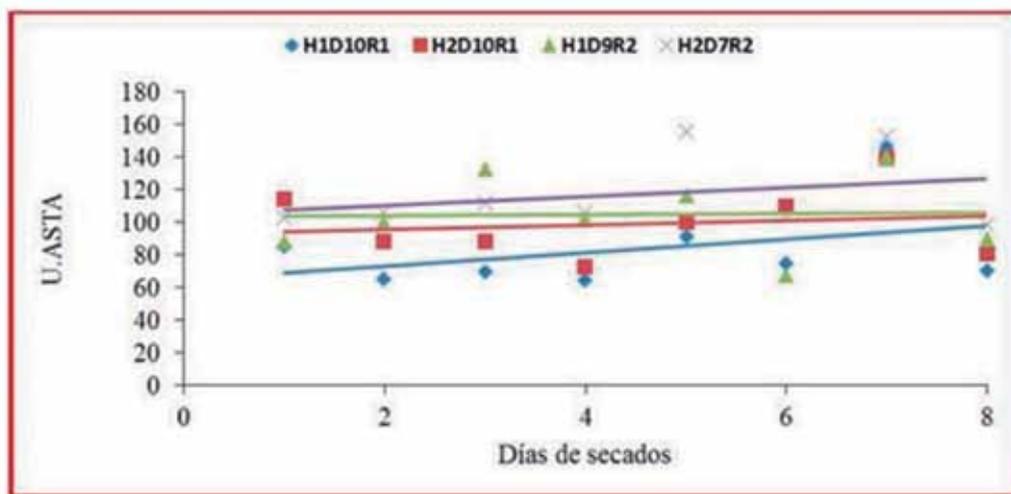
2.2 Evolución del color extraíble

La principal característica sensorial de los pimientos empleados en la elaboración del pimentón que determina el uso del mismo en la alimentación es el color. Por ello, es uno de los colorantes alimentarios más empleados. De hecho, el color es el parámetro principal usado para la valoración de la calidad del pimentón, determinando en primera instancia la aceptación del consumidor y el valor comercial (Nieto-Sandoval y col., 1999).

El análisis de color extraíble nos da información acerca de la cantidad de pigmentos presentes en la muestra. La medida de las unidades ASTA es un parámetro utilizado internacionalmente para evaluar la calidad del color de las especias (Echazú y col., 2010). En el gráfico 4 mostramos la evolución de las unidades ASTA en el tipo de secado que hemos denominado secadero semi-moderno.

Los valores finales de unidades ASTA para las muestras secadas mediante los tres tipos de secado, no mostraron diferencias significativas al final del proceso de secado. Los secaderos del secado denominado moderno presentaron valores finales de color extraíble comprendidos entre 87,9 en el día 7 y 136,3 en el día 7 unidades ASTA respectivamente. Para las muestras secadas mediante el proceso denominado semi-moderno presentaron valores finales de color extraíble comprendidos entre 70,4 en el día 8 y 152,6 en el día 7 unidades ASTA respectivamente, mientras que en secado tradicional los valores fueron los más bajos.

GRÁFICO 4: Evolución de las unidades ASTA de las muestras de pimientos en los diferentes días de permanencia en el proceso de secado denominado secadero semi-moderno



Si hubo diferencias entre los días de secado para todos los tipos de secadero. Los incrementos y/o descensos de los valores de las unidades ASTA en los secaderos pueden deberse a los diferentes procesos fisiológicos que soportan los pimientos durante el procesado. Así, las subidas en las intensidades de color de las muestras pueden ser una consecuencia de los procesos de síntesis que dan lugar a nuevos pigmentos, mientras que las bajadas pueden ser debidas a los procesos degradativos. Además, por el tipo de procesado del *Pimentón de La Vera* mediante volteado diario, este es imposible que se realice exactamente igual durante el proceso de secado. Otros autores han descrito igualmente que la evolución del color extraíble de los pigmentos en los secaderos estudiados es irregular, sin tendencia definida (Minguez-Mosquera y col., 1992; Tsukida y col., 1982; Marty y col., 1986; Onyewu y col., 1982).

2.3 Evolución del color reflejado

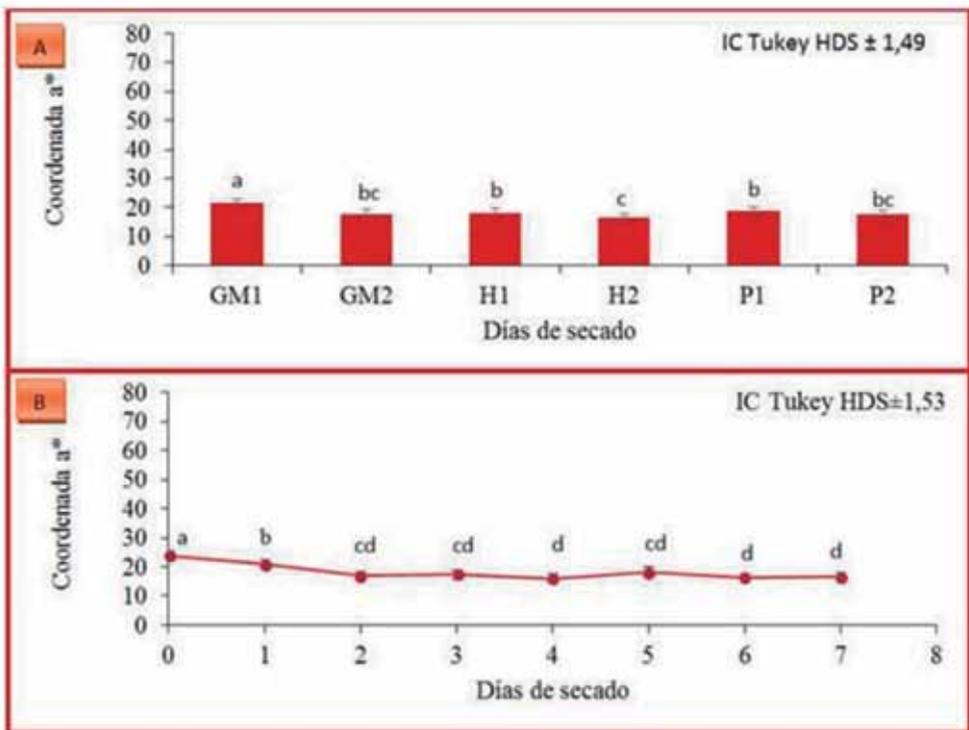
Para medir el color en los alimentos la inspección visual se ha demostrado que es inadecuada por ser subjetiva. Utilizando métodos basados en la reflectancia o transmisión de la luz se obtienen medidas físicas rápidas que pueden ser relacionadas con propiedades químicas o la percepción visual de atributos. Es por este motivo por lo que el análisis del color reflejado (Espacio CIELAB) es uno de los sistemas más extendidos para la evaluación del color en los alimentos (Clydesdale, 1993). Para el pimentón, la coordenada a^* relacionada con el color rojo es sobre la que exponemos los resultados obtenidos para este análisis.

Los resultados generales obtenidos del parámetro a^* se presentan en el gráfico 5. Las distintas muestras tomadas de diferentes secaderos, con sus correspondientes cargas y días, respectivamente, presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$) con respecto al parámetro a^* . Como se observa en el gráfico 5A, se encontraron diferencias significativas en los valores

medios en el mismo secadero con respecto a cargas (hubo diferencias entre GM1 y GM2 y entre H1 y H2) y entre los diferentes secaderos (GM1 mostró diferencias significativas frente a H1 y H2 y P1 y P2; y también mostraron diferencias significativas H2 con respecto P1).

Analizando el gráfico 5B en el que se reflejan los valores medios durante los días de secado teniendo en cuenta todos los secaderos, el valor más alto que se obtuvo del parámetro a^* fue en el día 0 seguido del 1 y el menor en el día 4. Se encontraron muestras con valores iniciales medios de a^* superiores 20 en el día 0 en el caso del secadero moderno (GM) e inferiores a 20 en los secaderos semi-moderno (H) y tradicional (P). Cada uno de los tres secaderos presentan un descenso en la coordenada a^* con valores finales comprendidos entre 10 y 15.

GRÁFICO 5: Evolución de la coordenada a^* de las muestras finales de pimientos en los diferentes secaderos(A) y días de secado (B)



Arslan y col. (2011), con distintos sistemas de secado, obtuvieron que los valores en cuanto al parámetro a^* en las muestras deshidratadas fueron inferiores respecto al pimiento fresco, es decir que la intensidad del color rojo en los pimientos desecados fue inferior en los tres métodos empleados. A pesar de eso los pimientos secados mediante microondas y en horno presentaron valores superiores del parámetro a^* respecto a los secados al sol. Por lo tanto, el tiempo elevado de secado por el microondas y las temperaturas excesivas empleadas durante la

deshidratación a través del horno llevaron a una notable reducción en el enrojecimiento de las muestras analizadas. También otros autores indican que la pérdida de pigmentos se acentúa con el incremento de la temperatura (Malczey y col., 1982).

2.4 Actividad antioxidante

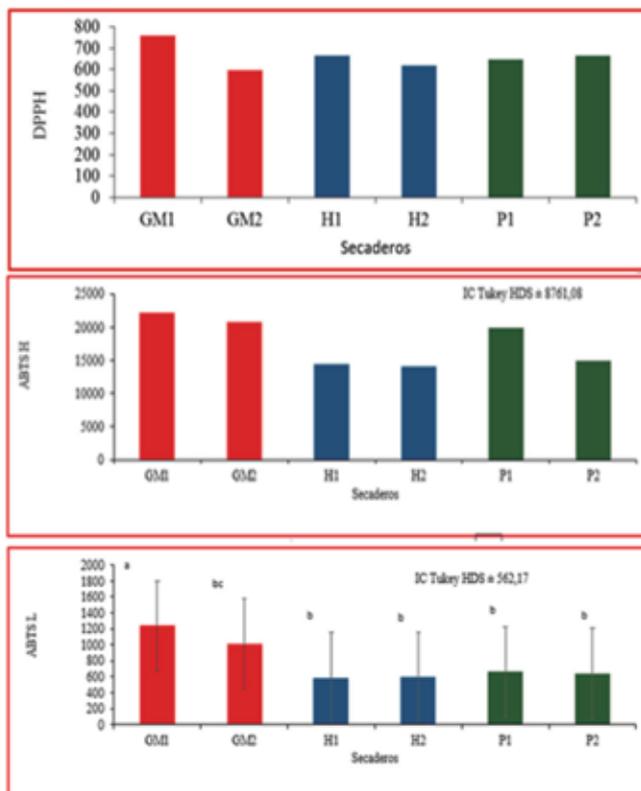
La actividad antioxidante de los alimentos es un parámetro de interés para la valoración de la calidad desde el punto de vista dietético y conservación de la calidad sensorial (Arnao y col., 1998). Actualmente existe un gran interés en aquellos alimentos que tengan la capacidad de inhibir procesos de oxidación, generados por radicales libres en el organismo (Jabeen y col., 2011). La capacidad antioxidante de frutas y verduras proviene de compuestos como las vitaminas C y E, carotenoides como el β -caroteno, y diferentes fenoles y polifenoles (Rice-Evans y col., 2000). Los polifenoles, compuestos provenientes del metabolismo secundario de las plantas, se encuentran naturalmente en alimentos y bebidas de origen vegetal (Padilla y col., 2008).

El contenido de compuestos antioxidantes en frutas y vegetales depende también de la forma como éstos se consuman, ya sea frescos o procesados (De Queiroz y col., 2009). Kaur y col. (2001) consideran que el tratamiento térmico es una de las principales causas del cambio en el contenido de antioxidantes naturales de los alimentos. El procesado térmico de frutas y verduras a altas temperaturas afecta a la calidad del producto y su capacidad antioxidante. En general, estos alimentos contienen elevadas cantidades de ácido ascórbico y otros ácidos orgánicos, lo que provoca la degradación de azúcares, aminoácidos y fenoles durante el procesado y almacenamiento (Lee y col., 1988).

Se estudió la actividad antioxidante de las muestras de pimiento procedentes de los días finales de diferentes secaderos mediante los métodos DPPH y ABTS. Los resultados obtenidos se pueden observar en el gráfico 6. Analizando los datos tras el correspondiente análisis estadístico, no se han encontrado diferencias significativas en la actividad antioxidante (ABTS y DPPH) de las muestras analizadas, ni entre los días de secado, ni entre secaderos, y tampoco entre las temperaturas de los secaderos; es decir, que las condiciones diferentes de secado estudiadas no afectan a la capacidad antioxidante de los pigmentos, aunque sí hay tendencia entre los tipos de secados, siendo el de los secaderos modernos los que tenían mayores valores.

Sin embargo, sí que se han encontrado diferencias significativas ($P < 0,05$) en la actividad antioxidante de las muestras analizadas, entre días de secado, secaderos y temperaturas por el método ABTS L (gráfico 6). Diferentes estudios realizados en diversas especies vegetales muestran resultados variables de actividad antioxidante en función del tiempo y temperatura de secado, entre otros factores. Por ejemplo, Velázquez y col (2014) trabajaron con muestras de pimentón ahumado, las cuales mostraron una alta actividad antioxidante en comparación con pimentones secados al sol o con aire caliente forzado.

GRÁFICO 6: Evolución de la actividad antioxidante por el método DPPH y ABTS de las muestras finales de pimientos en los diferentes secaderos y días de secado



2.5 Estabilidad de color

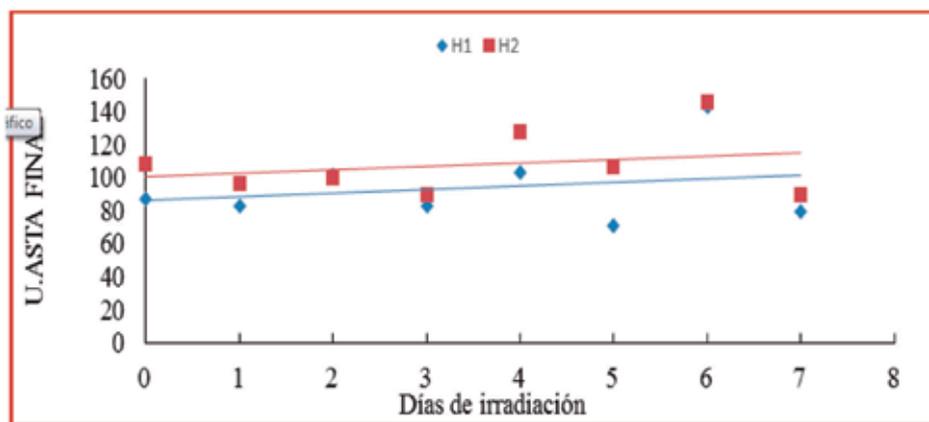
Por los usos a los que se destina el pimentón, uno de ellos la elaboración de embutidos, la estabilidad de color es un parámetro fundamental de calidad del mismo. Son muchos los autores que señalan la estabilidad de color como parámetro evaluado respecto al color extraíble (Lee y col., 2004; Moráis y col., 2001). En estudios previos se ha mostrado una gran variabilidad en la estabilidad del color extraíble en función del proceso de secado de diferentes pimentones (Velázquez y col., 2014) y pone de manifiesto que el proceso tradicional de secado mediante humo del *Pimentón de La Vera* confiere una estabilidad de color de los pimientos.

2.5.1 Color extraíble (unidades ASTA)

Los resultados obtenidos de unidades ASTA en muestras finales de pimentón de cada uno de los tipos de secado, irradiadas con luz ultravioleta durante 7 días y tomadas cada uno de los días de ensayo, no mostraron diferencias significativas para ninguno de los tipos de secado, comportándose de forma similar, aunque con tendencia a tener valores mayores de ASTA las

muestras del secado tipo moderno. La evolución de las unidades ASTA durante el ensayo, la presentamos a modo de ejemplo para muestras de un tipo de secado en el gráfico 7.

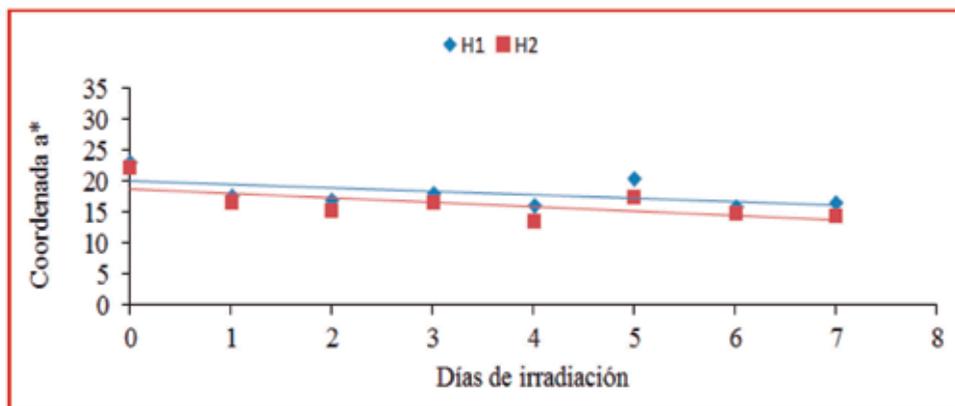
GRÁFICO 7: Evolución de las unidades ASTA de las muestras finales de pimentón en los diferentes días de ensayo expuestos a luz ultravioleta



2.5.2 Color reflejado (espacio CIELAB)

Los resultados obtenidos del parámetro a^* en muestras finales de pimentón de cada uno de los tipos de secado, irradiadas con luz ultravioleta durante 7 días y tomadas cada uno de los días de ensayo, no mostraron diferencias significativas para ninguno de los tipos de secado, comportándose de forma similar. La evolución de esta coordenada a^* la presentemos a modo de ejemplo para muestras de un tipo de secado en el gráfico 8.

GRÁFICO 8: Evolución de la coordenada a^* de las muestras finales de pimentón en los diferentes días de ensayo expuestos a luz ultravioleta



Topuz y col. (2009) realizaron un estudio comparando cuatro sistemas de secado diferentes en dos cultivos de pimiento (Jalapeño y Anaheim). Los pimientos fueron sometidos a un proceso de liofilización (-70°C y 40 mm Hg), un secado mediante Refractance Window Drying (RDW) a una temperatura de 95-97°C, deshidratación a una temperatura de 60°C en el horno de secado y un secado natural a temperatura ambiente (20-23°C). Posteriormente evaluaron la estabilidad de color de los pimientos tras 30 días de almacenamiento. Para el cultivo Jalapeño no se obtuvieron diferencias significativas entre el secado por liofilización y RDW; sin embargo para el cultivo Anaheim, los valores de a* y b* tras el secado con RDW fueron menores que con la liofilización. Comparando con las muestras de pimiento frescas de ambos cultivos, las muestras sometidas a liofilización y RDW presentaron un ligero incremento en los valores de a* y b* o se mantuvieron constantes. En el caso de las muestras secadas en el horno o a temperatura ambiente, se apreció una disminución en los valores de parámetros estudiados.

Por tanto, en cuanto a la estabilidad de color, en el estudio llevado a cabo, aun modificando las temperaturas y tiempos de secado para un procesado de secado al humo típico del *Pimentón de La Vera*, los resultados están en consonancia con los expuestos por Velázquez y col. (2014), manteniendo la estabilidad de color en el ensayo realizado.

5. CONCLUSIONES

Las temperaturas y tiempos utilizados para cada tipo de secado en cada uno de los tipos de secaderos ensayados (Secadero Moderno en torno a 45-50°C, Secadero Semi-moderno y Secadero Tradicional en torno a 40-45°C), no afectó de forma significativa a los parámetros de calidad ensayados, siendo importante la relación entre temperatura y tiempo de secado. No obstante, otros parámetros vinculados con la acción del humo como la intensidad y perfil aromático deben de ser estudiadas asociándolos al perfil de compuestos volátiles para una evaluación más completa de las diferencias de calidad asociadas a estas variaciones en el proceso de secado.

BIBLIOGRAFÍA

- Arnao, M.B., Cano, A., Acosta, M. (1998). Total antioxidant activity in plant material and its interest in food technology. *Recent Research Developments in Agricultural and Food Chemistry* 2:893-904.
- Arslan D., Ozcan, M.M. (2011). Dehydration of red bell-pepper (*Capsicum annuum* L.): Changes in drying behavior, color and antioxidant content. *Food and Bio-products Processing*, 89: 504-5013.
- Bartolomé, T., Coleto, J. M. y Velázquez, R. (1999). The traditional system of drying peppers used in the production of La Vera paprika with a Guarantee of Origin. 1st International Conference on Alternative and Traditional Use of Paprika. Szeged Hungary.
- Clydesdale, F.M. (1993). Color as a factor in food choice. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 33 (1): 83-101.

- Daood, H.G., Palotás, G., Palotás, G., Somogyi, G., Pék, Z., Helyes, L. (2014). Carotenoid and antioxidant content of ground paprika from indoor-cultivated traditional varieties and new hybrids of piper red pepper. *Food Research International*, 65: 231-237.
- Decreto 97/2017, de 27 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen Protegida “Pimentón de la Vera” (D.O.E. nº126 de 3 de julio de 2017)
- De Queiroz, Y., Manólio-Soares, R., Dias Capriles, R., Ferraz da Silva, E., Gomes, J. (2009) Efeito do processamento na atividade antioxidante do grão de amaranto (*Amaranthus cruentus* L.). *Archivo Latinoamericano de Nutrición*, 59; 419-423.
- Díaz, A. y Sánchez, J. (2005). Memoria económica 2004 de la Agricultura extremeña. Macromagnitudes del sector agrario. En: Informe 2004. La Agricultura y la Ganadería Extremeñas. Coletó, J. M., de Muslera, E., González, R. y Pulido, F. (Dir.). Caja de Badajoz, Badajoz. 69-90.
- Echazú R., Quiroga, M. Durán, G. y Altobelli, F. (2010). Medición de color en Pimiento Secado con Energía Solar. En *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. AVERMA, 14, ISSN 0329-5184.
- Francis, F. J. (2002). Food colorings. In D. B. McDougall (Ed.), *Color in food: Improving quality*, 297-330. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- Giuffrida, D., Dugo, P., Torre, G., Bigmardi, C., Cavazza, A., Corradini, C., Dugo, G. (2014). Evaluation of carotenoid and capsaicinoid contents in piper red chili peppers during one year of storage. *Food Research International*, 65: 163-170.
- Jabeen, Q., Aslam, N. (2011). The pharmacological activities of prunes: The dried plums. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5: 1508-1511.
- Kaur, C., Kappor, H.C. (2011). Antioxidants in fruits and vegetables – the millennium’s health. *International Journal of Food Science and Technology*, 36: 703-725.
- Kocsis, N., Amtmann, M., Mednyánszky, Z., & Korany, K. (2002). GM-MS 382 investigation of the aroma compounds of hungarian red paprika (*Capsicum annum*) Cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15, 195-203.
- Lee, H.S., Nagy, S. (1988). Relationships of sugar degradation to detrimental changes in citrus juice quality. *Food Technology*, 97: 91-94.
- Lee, J.H., Sung, T.H., Lee K.T. y Kim, M.R. (2004). Effect of Gamma-irradiation on color, pungency and volatiles of Korean red pepper powder. *Journal of Food Science*, 69 (8): 585-592.
- MAPA, 2015: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Anuario de estadística 2015. Sección 13.4.15
- Malczey, E., Ioncheva, N., Tanchev, S., Kalpakchieva, K. (1982). Quantitative changes in carotenoids during the storage of dried red pepper and red pepper powder. *Die Nahrung*, 26: 415-420.
- Marty, C., Berser, C. (1986). Degradation of Trans-B- Carotene during Heating in Sealed Glass Tubes and Extrusion Cooking. *Journal of Food Science*, 51: 698-702.
- Mateo, J., Aguirrezabal, M., Domínguez, C., & Zumalacárregui, J. M. (1997). Volatile compounds in Spanish paprika. *Journal of Food Composition and Analysis*, 10, 225-232.

- Mínguez- Mosquera, M. I., Jaren Galán, M., Garrido Fernández, J. (1992). Color Quality in Paprika. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40: 2384-2388.
- Mínguez Mosquera, M.I., Jarén-Galán, M. y Garrido-Fernandez, J. (1993). Effect of processing of paprika on the main carotenes and esterified xanthophylls present in the fresh fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 41, 2120-2124.
- Mínguez Mosquera, M.I., Hornero-Méndez, D. (1994). Comparative study of the effect of paprika processing on the carotenoids in peppers (*Capsicum annuum* L.) of the “Bola” and “Agridulce” varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 1555-1560.
- Mínguez Mosquera, M.I., Pérez-Gálvez, A. y Garrido-Fernández, J. (2000). Carotenoid content of the varieties Jaranda and Jariza (*Capsicum annuum* L.) and response during the industrial slow drying and grinding steps in paprika processing. *Journal of Agricultural and Food chemistry*. 48(7) ,2972-2976.
- Moráís, H., Ramos, A.C., Cserhati, T. y Forgács, E. (2011). Effect of fluorescent light and vacuum packaging on the rate of decomposition of pigments in paprika (*Capsicum annuum*) powder determined by reserved-phase high-performance liquid chromatography. *Journal Chromatography A*, 936: 139-144.
- Nieto-Sandoval, J. M., Fernández-López, J. A., Almela, L., y Muñoz, J. A. (1999). Dependence between apparent color and extractable color in paprika. *Color Research & Application* 24: 93-97.
- Nijssen, L.M., Visscher, C.A., Maarse, H., Willemsens, L., & Boelens, M. (1996). Volatile compounds in food. Qualitative and quantitative data (Vol.1). Zeist, The Netherlands: TNO-CIVO Food Analysis Institute.
- Onyewu, P., Daun, H., Ho, C. (1982) Formation of two thermal degradation products of B- Carotene. *Journal of Agricultural and Food chemistry*, 30: 1147-1151.
- Padilla, F., Rincón, A., Bou-Rached, L. (2008). Contenido de polifenoles y actividad antioxidante de varias semillas y nueces. *Archivo Latinoamericano de Nutrición*, 58:303.
- Perucka, I., Oleszek, W. (2000). Extraction and determination of capsaicinoids in fruit of hot pepper (*Capsicum annuum* L.) by spectrophotometry and high-performance liquid chromatography. *Food Chemistry*, 71: 287-291.
- Pino, J., Sauri-Duch, E., & Marbot, R. (2006). Changes in volatile compounds of 432 Habanero chile pepper (*Capsicum chinense* Jack. Cv. Habanero) at two ripening stages. *Food Chemistry*, 94,394-398.
- Rice-Evans, C.A., Miller, j.M., Paganga, G.C. (2000). Structure-antioxidant activity relationship of flavonoids and phenolic acid. *Free Radical Biology and Medicine*, 20: 933-956.
- Topuz, A., Feng, H., Kushad, M. (2009), The effect of drying method and storage on color characterisite of paprika. *Food Science and Technology*, 42: 1667-1673.
- Topuz, A., Dincer, C., Ozdemir, K. S., Feng, H., Kushad, M. (2011). Influence of different drying methods on carotenoids and capsaicinoids of paprika (Cv. Jalapeño). *Food Chemistry*, 129: 860-865.
- Tsukida, K., Saiki, k. (1982). Separation and determination of cis/trans-B-carotenes by High performance Liquid Chromtography. *Journal of Chromatography*, 245: 359364.

- Uquiche, U., del Valle, J. M. y Ortiz, J. (2004). Supercritical carbon dioxide extraction of red pepper (*Capsicum annuum* L.) oleoresin. *Journal of Food Engineering*, 65, 55-66.
- Vega-Gálvez, A., Lemus-Mondaca, R., Bilbao-Sainz, C., Yagnam, F., Rojas, A. (2008). Mass transfer Kinetics during convective drying of red pepper var. Hungarian (*Capsicum annuum* L.): Mathematical modeling and evaluation of kinetics parameters. *Journal of Food Process Engineering*, 31: 120-137.
- Vega-Gálvez, A., Di Scala, K., Rodríguez, K., Lemus-Mondaca, R., Miranda, M., López, J., Pérez-Won, M. (2009). Effect of air-drying temperature on physicochemical properties, antioxidant capacity, color and total phenolic content of red pepper (*Capsicum annuum*, L. var Hungarian), *Food Chemistry*, 17; 647-653.
- Velázquez R., Hernández A., Martín A., Aranda E., Gallardo G., Bartolomé T. y Córdoba M.G. (2014). Quality assessment of commercial paprika. *International journal of Food science & Technology*, 49: 657-941.
- Vidal-Aragón, M. C., Sabio, E., Lozano, M., & Montero de Espinosa, V. (1998). Identificación de la fracción volátil del *pimentón de La Vera* mediante espacio de cabeza dinámico y GC/EM. *Alimentaria*, 293, 27-32.

8. PROPUESTAS TECNOLÓGICAS PARA UNA GESTIÓN EFICIENTE EN AGRICULTURA DE REGADÍO

*Carlos Campillo Torres
Henar Prieto Losada
Sandra Millan Árias
Rafael Fortes Gallego*

1. LA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EN LA AGRICULTURA

La revolución verde permitió un importante incremento de la productividad agrícola entre los años 1960 y 1980, integrando el uso de variedades resistentes a los climas extremos y plagas, capaces de alcanzar altos rendimientos con el empleo de fertilizantes, plaguicidas y riego (FAO 1996). En los tiempos actuales podemos estar asistiendo a una nueva revolución: la revolución tecnológica, la cual, además de poner nuevos techos a la producción abre la puerta a una agricultura más eficiente, con nuevas oportunidades de negocio y empleo más atractivos para una juventud más habituada a un entorno dominado por las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs).

En el campo se relaciona el avance tecnológico con la agricultura de precisión (AP). La AP es la aplicación de tecnologías y principios para el manejo de la variabilidad espacial y temporal asociada a todos los aspectos de la producción agrícola, con el propósito de mejorar la productividad del cultivo y la calidad ambiental (Pierce y Nowak, 1999). La AP abarca la combinación de diversas tecnologías y fuentes de información e incluye: datos recogidos en campo (características físicas y químicas del suelo, topografía, datos de productividad); información derivada de la interpretación de imágenes satelitales (variabilidad espacial y/o temporal del cultivo) y la generación de mapas con prescripciones de aplicación de insumos. A partir de la integración espacial (geográfica) y/o temporal de las distintas fuentes de información sobre la parcela, se pretende adoptar las decisiones agronómicas más acertadas para optimizar el rendimiento económico y reducir los impactos ambientales en el área de producción (Charlotte et al., 2014). Con este enfoque, la complementariedad de la agricultura de precisión con la tradicional es clara y contundente, debido a la posibilidad de utilizar los insumos de forma cada vez más eficiente con dosis adecuadas y de acuerdo a la real necesidad del cultivo.

Con esta información espacial y gracias al desarrollo de maquinaria de campo adaptada es posible la aplicación de insumos solo en las áreas en las que resulta necesario y en donde la respuesta de esta intervención tendrá un claro beneficio económico. Las consecuencias son la disminución del impacto sobre el medio ambiente al reducir el aporte de agroquímicos y el gasto energético, lo que además de contribuir a mitigar el cambio climático, reduce los costes de producción.

La AP no es el paradigma de resolución de todos los problemas del campo. Por sí sola no va a plantar, cultivar y cosechar, sino que es una herramienta que nos puede ayudar a que la

toma de decisiones sea más acertada. Pero al hablar de revolución tecnológica en el campo nos referimos no solo a AP, sino también a la incorporación de la Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TICs) que hace posible captar almacenar y transmitir una gran cantidad de información y a la integración de la misma en sistemas informáticos que la transforman en una información más accesible para la toma de decisiones en un formato adaptado al usuario final. Probablemente un punto clave para este avance ha sido la incorporación del GPS a la gestión de las parcelas. La posibilidad de georeferenciar toda la información captada en el campo, permite tener una visión espacial de la misma ofreciendo una nueva perspectiva.

A lo largo de este capítulo se pretende ofrecer una visión realista sobre las posibilidades que ofrecen estas tecnologías a día de hoy, diferenciándolas de las que podrán ser accesibles en un futuro, probablemente no muy lejano, porque una cosa indudable es que su avance es rápido e imparable.

2. LA GESTIÓN DE LA VARIABILIDAD ESPACIAL EN LAS PARCELAS AGRÍCOLAS

Al hablar de variabilidad espacial (VE) nos referimos a la existencia de una heterogeneidad de un determinado factor en una misma parcela. Esta variabilidad puede tener su origen en diferentes factores como el clima, el relieve, el suelo, factores biológicos e incluso factores agronómicos (Gómez-Miguel et al 2017) y de usos previos. Como consecuencia de la VE la aplicación eficiente de las prácticas culturales se complica obligando a una toma de decisiones poco objetiva. Tanto el suelo como el cultivo nos pueden proporcionar la información necesaria para caracterizar esa variabilidad, información fundamental para mejorar la gestión de la parcela.

2.1 El suelo

Al igual que las características del suelo cambian con la profundidad, también puede haber cambios entre diferentes puntos de la parcela y esta heterogeneidad de suelo añade un punto más de complejidad a la gestión eficiente de los cultivos, ya que puede dar lugar a diferencias importantes de producción al tratar de la misma forma el conjunto de la parcela. Por ejemplo, un sistema de riego localizado bien diseñado permite conseguir una alta uniformidad en la aplicación del riego entre los distintos puntos de la parcela, pero al elegir la sistemática de riego, si dentro de la parcela hay suelos con diferente textura, parte de la misma puede quedar bien regada (poner todo el agua a disposición de la planta) y parte no, con pérdidas por lixiviación o escorrentía.

Un primer paso es caracterizar la variabilidad en el suelo: clasificar los tipos de suelo que tiene la parcela y definir la superficie que ocupa cada uno de ellos. Esto es posible con la ayuda de equipos que efectúan medidas sobre el suelo de forma continua y posicionan con un GPS cada dato recogido. El resultado es un mapa de la parcela para ese parámetro medido que de un vistazo nos aporta información sobre las diferencias que podemos encontrar dentro de la parcela. Uno de los parámetros más utilizados es la *conductividad eléctrica aparente* (CEa) que ha demostrado ser un indicador eficaz y rápido de la variabilidad y productividad del suelo

(Kitchen et al., 1999). Esta variable mide la facilidad para conducir la corriente eléctrica a través del suelo. La CEa está relacionada con diversos factores como son la cantidad de agua en el suelo, la agregación del suelo (agentes cementantes como arcillas, materia orgánica y estructura del suelo), contenido en materia orgánica, electrolitos en la solución del agua (salinidad, iones, contenido de humedad del suelo, y temperatura del suelo), y la conductividad de la fase mineral (tipo y cantidad de minerales). Estos factores, interrelacionados entre sí, son importante desde el punto de vista de fertilidad del suelo. Existen dispositivos comerciales que han desarrollado medidas rápidas y masivas de CEa, entre ellos podemos destacar los sensores VERIS 3100, EM38 y DUALEM 1S. Estos equipos toman medidas desplazándose por la parcela bien con tractor, o con cualquier otro vehículo, dependiendo del tipo de dispositivo y de la superficie. Aunque esta es la medida más utilizada, también es posible medir pH. Incluso se pueden utilizar imágenes, tanto en el espectro visible o distintas longitudes de onda que se pueden tomar de forma remota. El ejemplo más sencillo nos lo proporciona el Google Earth, cuando las imágenes coinciden con un periodo sin vegetación.

La gran cantidad de factores que pueden hacer variar la CEa hacen que un mapa de ésta, no nos dé una información suficiente, pero si es de gran ayuda para orientar el necesario estudio en campo. Este tipo de tecnologías facilitan la clasificación de la parcela en función del suelo, las distintas zonas, determinando la importancia cuantitativa de cada una de ellas y decidir qué puntos pueden proporcionar más información para realizar un estudio “in situ” (calicatas, muestreos de suelo, etc.)

En estudios realizados por el CICYTEX se ha encontrado relación entre la CEa y la textura del suelo y también con el contenido de agua útil en las distintas partes de la parcela. Esta información resulta muy útil para el diseño de instalaciones de riego, permitiendo la agrupación de los sectores de riego con un tipo de suelo similar y para decidir la sistemática de riego más adecuada durante la campaña de riego en función de las características dominantes en cada sector (Fortes et al 2015). Conocer mejor la VE es también interesante para decidir la mejor ubicación de sensores de humedad en el suelo o cualquier otro punto de control para ajustar las operaciones de cultivo.

2.2 El cultivo

El desarrollo de un cultivo depende del conjunto de condiciones agroclimáticas en las que se encuentre, lo que se traduce en que, si no son homogéneas, tampoco lo serán las plantas que se integran en la comunidad. Al igual que en el suelo, las nuevas tecnologías permiten monitorizar la vegetación. La monitorización de las superficies agrícolas mediante mapas de cultivo ofrece a los productores una información directa para analizar la variabilidad, ayudándoles a planificar sus actuaciones de cara a mejorar las prácticas productivas (Kitchen et al., 2003). Así, disponer de mapas de estado nutricional del cultivo permite ajustar, adaptar y dirigir la fertilización de la campaña presente y/o futura; los mapas de estado hídrico aportan información del efecto que tiene la programación de riego sobre el estado hídrico de las plantas; los mapas de predicción de cosecha serán útiles para programar en fecha y forma la recolección; y los de cosecha aportan una información muy útil sobre cuáles son las zonas más y menos productivas. También se ha demostrado el interés de estos para detectar daños causados por plagas, enfermedades o agentes abióticos e identificar la superficie afectada.

La información referente al cultivo puede obtenerse en un formato sencillo e intuitivo como son las imágenes en el espectro visible de la parcela, fotografías aéreas o tomadas desde satélites que proporcionan una visión del conjunto de la parcela. Estas imágenes pueden ser la primera aproximación de la VE ya que en muchos casos estas imágenes permiten identificar a simple vista diferentes zonas tanto en suelo como en vegetación, por diferencias en tonalidades o aspecto.

Las imágenes visibles pueden ser fácilmente obtenidas de diferentes servicios, como pueden ser imágenes estatales (PNOA) o Google Earth. Estos sistemas permiten acceder a imágenes históricas, las cuales pueden ayudar a explicar una variabilidad en nuestra parcela, que pueda deberse por ejemplo a un uso anterior de la parcela. La limitación es que no existe garantía de disponer de las fechas que puedan resultar de mayor interés, sino que hay que adaptarse a la información disponible, a no ser que se contraten servicios específicos (vuelos, compras de imágenes de satélites)

Las imágenes de reflectancia, se basan en que todas las superficies absorben parte de las longitudes de onda del espectro de luz solar y otra parte la reflejan. Esta parte reflejada o reflectancia en las distintas partes del espectro de radiación, es diferente en función del tipo de superficie y en el caso de los vegetales varía con la especie, con la variedad y con el estado de las plantas (hídrico, nutricional, sanitario, etc.) (Plant, 2001). Las partes del espectro que suelen tener más interés en los cultivos son el verde (500-550 nm), el rojo (600-700 nm) y el infrarrojo cercano (720-800 nm). Para facilitar el uso práctico de la información proporcionada por la reflectancia de las cubiertas vegetales se utilizan índices de vegetación que combinan en fórmulas matemáticas los valores de reflectancia para diferentes longitudes. Las longitudes de onda consideradas van a depender del aspecto que se quiere analizar. Uno de los más utilizados es el índice de vegetación de diferencia normalizado (NDVI) que es un buen indicador del estado de desarrollo de la vegetación, el estado nutricional y el estado sanitario del cultivo (Tucker, 1979). El NDVI se calcula a partir de la combinación de las bandas infrarroja y roja, su valor oscila entre -1 y 1, siendo los valores inferiores a 0 indicadores de agua y de cubiertas artificiales; valores entre 0 y 0,2 son debidos a suelos sin vegetación o vegetación seca, los valores por encima de 0,2 se refieren a cultivos que en función de su vigor pueden alcanzar diferentes valores, siendo 0,2 a 0,4 para poco vigor hasta valores de 1 donde el vigor es máximo.

La termografía infrarroja utiliza la reflectancia en el infrarrojo para cuantificar la temperatura de la cubierta vegetal y cuya aplicación más directa es detección remota del estrés hídrico, no detectable visualmente. Cuando se produce una situación de estrés hídrico se produce el cierre de los estomas reduciéndose la transpiración del cultivo, que tiene el efecto de refrigerar la vegetación, y como consecuencia, se incrementa la temperatura de la misma. Con un buen estado hídrico la temperatura de las hojas suele ser inferior a la temperatura ambiente entre 1 y 4 °C. Uno de los objetivos más perseguido por los investigadores de esta área es disponer de un indicador de estado hídrico cuantitativo basado en la temperatura de la cubierta, de forma que proporcione información no solo de si el cultivo sufre estrés hídrico sino también que cuantifique el nivel de estrés soportado (ligero, medio, severo...). Sin embargo, no se ha encontrado un indicador único, válido para todos los cultivos y situaciones, sino que es necesario desarrollar uno específico para cada especie y en ocasiones también para sistemas de cultivo. El índice más utilizado es el índice de estrés de cultivo (CWSI), siglas en inglés, que se calcula empleando la temperatura del cultivo, junto con la del aire y nos da un valor comprendido entre 0 y 1 (Jack-

son et al., 1981), cuanto mayor es el valor mayor es el grado de estrés que tienen el cultivo, los valores de estado hídrico sin estrés suelen estar comprendidos entre 0,2 y 0,5 dependiendo de los cultivos.

Un aspecto fundamental a tener en cuenta es que cualquiera de estas imágenes informa de la condición general de una parcela y sobre la presencia de zonas diferenciadas y orienta sobre el posible origen de estas diferencias, pero no se puede establecer con total seguridad una relación causa-efecto, por lo que siempre es recomendable un diagnóstico complementario “in situ”, pero en este caso dirigido hacia zonas concretas con lo que se gana en seguridad y eficiencia. Una vez realizado el diagnóstico conocer con precisión la superficie afectada es de gran utilidad para la actuación posterior (tratamiento, modificar abonado o riego, etc.). Un ejemplo claro es el incremento de temperatura en una zona de la parcela. El origen puede ser un déficit hídrico provocado por una avería o una mala programación, pero también una situación de asfixia radicular por exceso de agua (rotura de riego de larga duración) o el ataque de algún patógeno que afecte a los vasos conductores de la planta.

3. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

La introducción de una amplia gama de sensores en el campo ha tenido como consecuencia un incremento exponencial de la información disponible para el agricultor o técnico. La información puede ser muy útil para una buena toma de decisiones, pero puede llegar a ser abrumadora, transformándose en inútil cuando los beneficios que se perciben con su uso, no llegan a compensar el dinero y tiempo necesarios, o cuando no llegan a adaptarse a la sistemática de trabajo y nivel de formación del usuario. Desde el punto de vista de gestión de la información podemos distinguir cuatro pasos: adquisición de datos, interpretación, aplicación y evaluación.

3.1 Adquisición de los datos

La información se puede obtener con diferentes tipos de sensores y diferentes escalas, esto último es lo que se denomina plataforma. Las plataformas pueden clasificarse en tres niveles, de acuerdo con la distancia entre el sensor y el objetivo de interés: terrestre (Vehículos terrestres, muestreos puntuales); aéreo (aviones, helicópteros, drones, etc.); y orbital (naves espaciales, satélites artificiales, etc.) (Figura 1). Cada una de esas plataformas tiene unas características que las pueden hacer más o menos adecuadas en función de los objetivos.

Una de la plataforma que más atención ha recibido en los últimos años es el Dron, debido a su facilidad de manejo y la alta precisión de las imágenes que capta, inferiores a 5 cm en imagen visible, a 10 cm en imágenes espectrales y a 50 cm en el caso de imágenes térmicas, proporcionando al agricultor una buena perspectiva de su parcela.

Las plataformas terrestres pueden ser utilizadas, para efectuar medidas masivas georreferenciadas sobre la parcela. Una aplicación ya disponible a nivel comercial es la incorporación de sensores de reflectancia acoplados a tractores que permite realizar actividades muy diversas en el campo de forma dirigida como la aplicación de abono regulada de acuerdo a la información proporcionada a tiempo real por el sensor y la aplicación de herbicidas en focos de malas hierbas detectados con esta misma técnica.

FIGURA 1: Diferentes tipos de plataformas para adquisición de datos: terrestres (a) aéreos (b) y orbitales (c).



Otra fuente de información de importancia estratégica, es la que se obtiene con medidas puntuales, como puede ser el análisis de nutrientes en hoja, savia o clorofila, la medida de potencial hídrico foliar o de tallo, fenología, suelo sombreado, análisis de maduración, estimaciones de cosecha, etc., que pueden ser integradas con las imágenes y mapas para realizar los diagnósticos y toma de decisiones.

En función del coste y la precisión también se puede acceder a otras plataformas como son las imágenes satelitales de media y alta resolución. Las imágenes satelitales también aportan esta información con diferentes grados de precisión, siendo su coste variable. Por otra parte, hay que tener en cuenta que es necesario la compra de imágenes de una gran superficie de terreno (>1km²) (WorldView, Quidbird, Geoeye, entre otros), a no ser que se recurra a los satélites de acceso libre; satélites de Estados Unidos (Landsat) y de la Unión Europea (Sentinel) que con el desarrollo de plataformas que facilitan la obtención de las imágenes de una zona concreta están permitiendo que esta tecnología éste fácilmente disponible y de una manera gratuita. En el caso de los satélites europeos Sentinel2, los más adaptados a la agricultura, capturan imágenes de la reflectancia de los cultivos a diferentes longitudes de onda con una resolución de entre 10 y 30 metros, con una periodicidad de entre 7 y 10 días <https://scihub.copernicus.eu>. Otros satélites son Landsat 7 y 8 <https://landsat.usgs.gov>), su número de bandas es mayor que en el caso del Sentinel 2, teniendo además una banda térmica. Sin embargo, las resoluciones son más bajas siendo de 30 metros la banda con mayor resolución. Existen plataformas que integran la descarga de ambos sistemas de satélite, entre ellas podemos destacar Land Viewer (<https://lv.eosda.com>) y Remotepixel (<https://remotepixel.ca>) pudiendo complementar ambos satélites.

3.2 Procesado e interpretación

Los datos una vez adquiridos deben ser interpretados y analizados a una escala y frecuencia apropiadas, para que sean útiles para el usuario. Los datos obtenidos por los sensores y las imágenes obtenidas por drones y satélites deben ser guardadas en sistema de almacenamiento local y remoto, antes de ser procesarlas mediante diferente software de manejo de datos o sistemas de información geográfica (SIG). En este punto las TICs, que permiten captar, alma-

cenar y una fácil visualización de los datos y las técnicas de Big data, que facilitan el análisis de grandes volúmenes de datos, juegan un papel fundamental en la introducción de la tecnología en el campo. En este sentido son numerosas las Apps, softwares de control, plataformas webs y cuadernos de campo que existen en el mercado para visualizar las diferentes fuentes de datos captados por los diferentes sensores. Un paso más avanzado, todavía en fase de desarrollo, es lo que se denomina “riego inteligente” que utiliza la inteligencia artificial o lógica difusa en sistemas que aprenden con la información que se les proporciona, de forma que las decisiones que proponen son cada vez más certeras. La ventaja de estos dispositivos es su “amigabilidad” para que el agricultor o técnico pueda ver de forma rápida la información y realizar una actuación rápida ante un problema detectado. Sin el desarrollo de estas técnicas de gestión y procesado de datos, la tecnología no hubiera dado el salto desde los centros de investigación a las parcelas comerciales. Una buena aplicación no solo permite una fácil visualización de la información, sino que puede también orientar la interpretación presentando valores de referencia sobre estados adecuados o deficientes o establecer alarmas para llamar la atención sobre una actuación que debe tener carácter urgente. Por ejemplo, los valores obtenidos de las sondas de humedad de suelo son interpretados para indicar qué cambios son necesarios realizar en la programación de riego de la zona monitorizada. Los datos obtenidos con los sensores georeferenciados pueden combinarse con medidas masivas realizadas por otras plataformas (drones, satélites o sensores de CEa), creando diferentes capas que ayudan a que las recomendaciones sean más precisas. Los modelos de decisión pueden partir de modelos de cultivo sobre los que se puede actuar con información de diferentes fuentes y mediante cálculos y relaciones para llegar a una única recomendación, evitando así en muchos casos que la información sea contradictoria. Estos sistemas tienen el gran atractivo de integrar conocimientos y avances científicos en un modelo simplificado accesible para el agricultor o técnico, orientando la forma eficiente de realizar prácticas agronómicas como el riego o la fertilización.

Como ejemplo, en la figura 2a se muestran los mapas de porcentaje de nitrógeno en hoja en una parcela de tomate de industria. Se seleccionaron una serie de puntos de control a partir de un mapa de NDVI, estos se enviaron al técnico para realizar la toma de muestras, los datos obtenidos en laboratorio se correlacionaron con los datos de NDVI obteniendo un mapa del contenido de nitrógeno en la parcela, estableciendo que zona tenía un buen estado nutricional y cual no, a partir de valores de referencia obtenidos para el cultivo y el momento fenológico. Este mismo proceso se realizó con una cámara de presión portátil (PUMP-UP) con la que se obtuvo la medida de potencial hídrico de hoja (figura 2b) y se estableció qué zonas eran las que presentaban un estrés, en relación a los valores de referencia (manuales editados por CI-CYTEX) y como fue evolucionando a lo largo del ciclo de cultivo. La información final permitió al técnico realizar una corrección en la fertilización del cultivo y ajustar las dosis de riego.

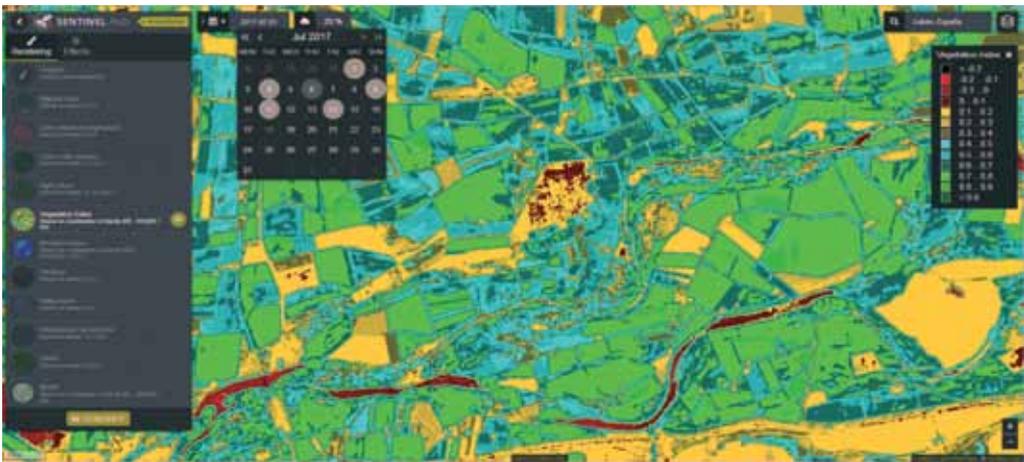
FIGURA 2: Mapa de contenido de nitrógeno en suelo (%N) (a) y mapa de potencial hídrico de hoja (B) en una parcela de tomate de industria de tomate de industria



Fuente: Proyecto nº A-E-11-0255-4 financiación ROMA SL, JUNTAEXTREMADURA y FEDER

Otra fuente importante de información son las diferentes plataformas web que permiten acceder a la información pública de forma fácil, como pueden ser los datos y predicciones meteorológicas, como la proporcionada por la red REDAREX en Extremadura, necesidades hídricas del cultivo o imágenes satelitales. Estas plataformas captan información de diferentes sensores y los procesan y analizan para ser utilizados por el usuario. Como ejemplos podemos destacar la plataforma de la Agencia Europea, desarrollada para hacer más accesible la información captada por los satélites Sentinel 2, donde se pueden ver las diferentes imágenes y los índices más comunes, de tal manera que el usuario en el móvil o en un ordenador pueda acceder a la última imagen de su parcela. En la figura 3, se observa una captura de pantalla de la plataforma sentinel Hub de la zona de Lobón (Badajoz). Los colores muestran los diferentes valores del NDVI. En la parte superior de la imagen se puede ver marcados en círculo de color gris en un calendario los distintos días en los que hay imágenes disponibles. Sin este sistema el usuario debería descargarse las imágenes y procesarlas en un SIG, lo que obligaría a una especialización.

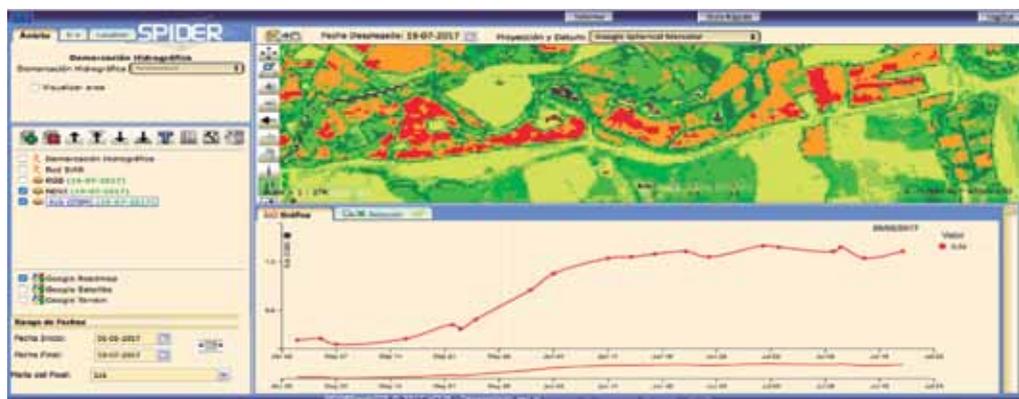
FIGURA 3: Visualización del índice NDVI con de imágenes sentinel 2



Fuente: <http://apps.sentinel-hub.com/sentinel-playground>

Otras plataformas, como SPIDER (figura 4), permiten analizar la información satelital y a partir de ajustes de NDVI permiten obtener los valores del coeficiente de cultivo que pueden ser utilizados por el usuario para ajustar las dosis de agua aplicadas al cultivo. El principal problema es que no proporciona la información de forma inmediata, sino que requiere un tiempo para obtención y procesado de la imagen. Sin embargo, puede ser complementaria de otras fuentes de información, como se ha comentado anteriormente.

FIGURA 4: Visualización del coeficiente de cultivo a partir de imágenes satelitales realizado por la plataforma SPIDER



Fuente: SPIDER (<http://www.spiderwebgis.org>).

3.3 Aplicación y evaluación

Por último y más importante, la información debe ser útil para realizar actuaciones que mejoren la gestión del cultivo. Esto puede ser proporcionando información a las diferentes máquinas e instalaciones, como por ejemplo a la maquinaria de precisión: abonadoras, sembradoras, máquinas de tratamiento o programadores de riego, siempre manteniendo un nivel de control por parte del usuario. Otra opción es proporcionar una base de datos al técnico para planificaciones tanto inmediatas como a medio plazo. En este caso los formatos en los que se presente serán clave, así con las herramientas informáticas que hagan posible la integración de las diferentes fuentes de información.

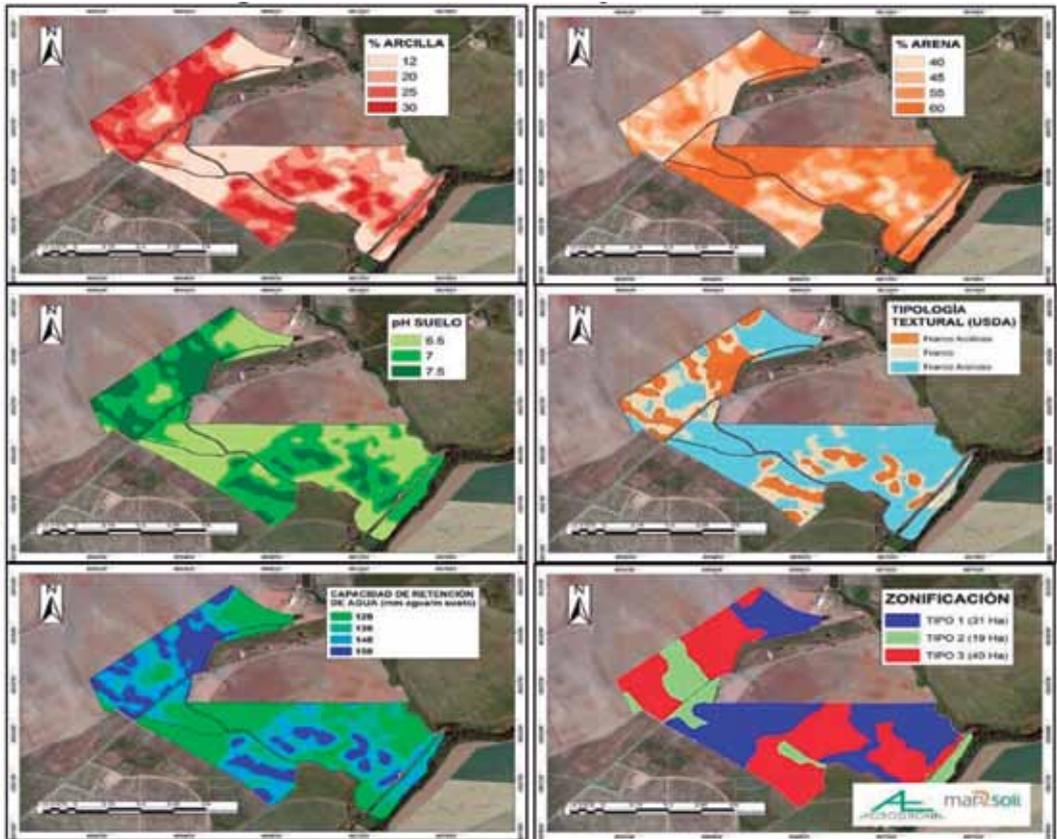
4. CASOS PRÁCTICOS

A continuación, se muestran algunos casos prácticos en los que se están utilizando diferente tecnología para dirigir la ejecución de algunas prácticas de cultivo:

4.1 Diseño eficiente de la instalación de riego

Los mapas de CEa resultan útiles para simplificar y mejorar los estudios iniciales del terreno necesarios para el diseño agronómico de las instalaciones de riego. En la figura 5 se muestra un ejemplo del sistema Map2Soil (desarrollado por AGRODRONE) que se basa en esta tecnología. A partir del mapa de CEa de la parcela se realiza un muestreo de suelo dirigido, que con el correspondiente análisis en laboratorio, proporciona información detallada de los tipos y distribución de los suelos, básico para el diseño de la instalación con una zonificación de sectores adaptada al terreno con terrenos lo más homogéneos posibles.

FIGURA 5: Mapas caracterización edafológica desarrollados con sistema M2S



Fuente: AGRODRONE, S.L.

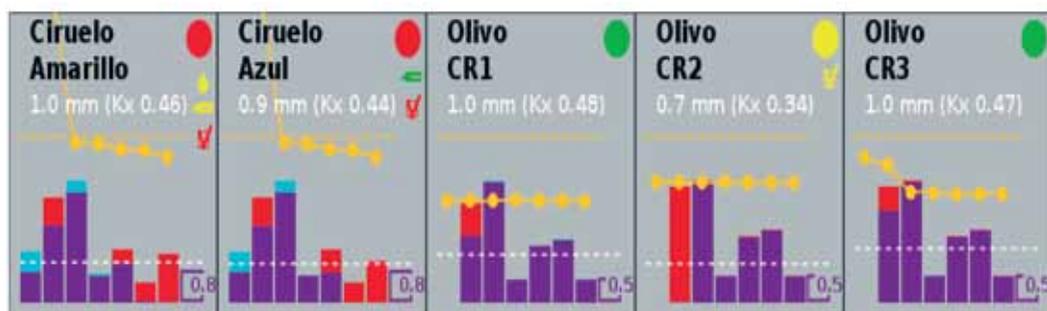
El beneficio es un diseño hidráulico más certero que hace posible una aplicación más uniforme de agua y fertilizantes en cada uno de los sectores, con un diseño y adaptada a las necesidades del conjunto de la parcela.

4.2 Riego inteligente

Mejorar el día a día de la gestión de riego también es posible gracias a la tecnología actual. Por ejemplo, el modelo de automatización de riego IRRIX (Casadesús et al, 2012) que se encuentra aún en fase experimental, propone una programación automatizada del riego. Parte de una programación de campaña, previa al inicio de la misma, en la que el agricultor plantea sus objetivos (riego de acuerdo a necesidades hídricas, uso de estrategias de riego deficitario, etc.) y condicionantes (disponibilidad de agua) y el sistema, de forma autónoma establece la frecuencia de riego y la duración de los mismos. Esto es posible gracias a la integración de un

modelo de estimación de necesidades hídricas del cultivo según el método propuesto por la FAO, junto los conocimientos agronómicos sobre el cultivo en cuestión, con la combinación de sensores de humedad de suelo que permiten al sistema detectar como está influyendo la programación de riego en el contenido de agua en el suelo y realizar ajustes automáticos. El propio sistema realiza de forma automática la apertura y cierre de válvulas y recoge y procesa la información que necesita para la toma de decisiones (datos climáticos, datos de las sondas de humedad, volúmenes de agua de riego reales). En la figura 6 se muestra la pantalla de seguimiento de las parcelas del sistema IRRIX de olivo y ciruelo japonés, donde se indica el estado actual del riego en la parcela y las recomendaciones de tiempo de riego que el sistema está mandando a las electroválvulas. En estos mismos gráficos aparece en la esquina superior derecha indicaciones para el usuario indicando si todo funciona correctamente (círculo verde) si hay algún problema leve (círculo amarillo) o si es grave (círculo rojo).

FIGURA 6: Pantallas de seguimiento de las distintas parcelas en el sistema IRRIX



Fuente: proyecto de investigación “Aplicación del riego de precisión a la gestión automatizada del agua en parcelas de cultivos leñosos RTA2013-00045-C04” financiado por INIA y FEDER

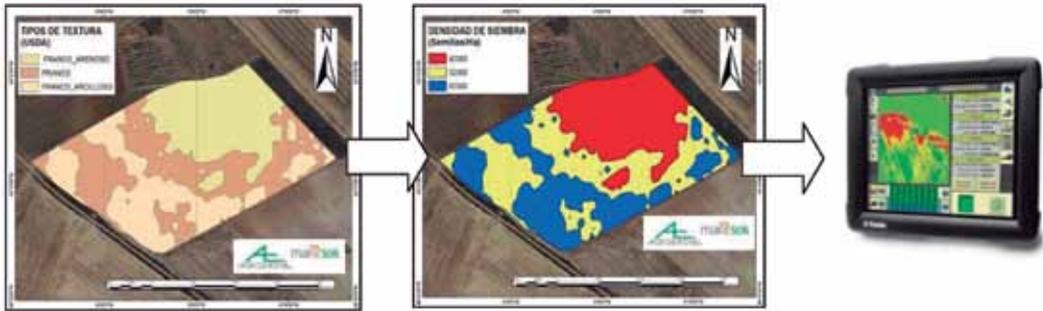
Los iconos debajo del círculo indican el tipo de problema para facilitar la intervención necesaria para solventarlo. Se trata de un sistema “inteligente” en que la información captada es utilizada por el sistema para “aprender” de forma que el sistema se autoajusta y mejorado con el tiempo.

4.3 Aplicaciones de siembra variable

Como hemos visto anteriormente la VE del suelo afecta a la capacidad productiva de las distintas zonas de la parcela: suelos bien estructurados y con capacidad para almacenar de manera adecuada agua y nutrientes presentan un potencial productivo mayor.

Esta circunstancia se pone de relieve en mayor medida en cultivos de secano. En la figura 7 se muestra la caracterización textural de una parcela destinada a cultivo de girasol, donde los suelos más “pesados” con mayor capacidad para retener el agua y nutrientes, presentan un potencial productivo mayor y, por tanto, son capaces de asumir un mayor volumen de planta.

FIGURA 7: Caracterización de la tipología textural del terreno (a), mapa de siembra variable (b) pantalla de control (Trimble) de la sembradora (c).



Fuente: AGRODRONE, S.L.

Esta hipótesis se confirma cuando estos mapas se contrastan con los de desarrollo del cultivo, y sobre todo, con los mapas de cosecha. Es importante tener en cuenta que estas tecnologías permiten un mejor conocimiento de las parcelas, lo que supone mejoras a corto, medio y largo plazo.

4.4 Fertilización inteligente

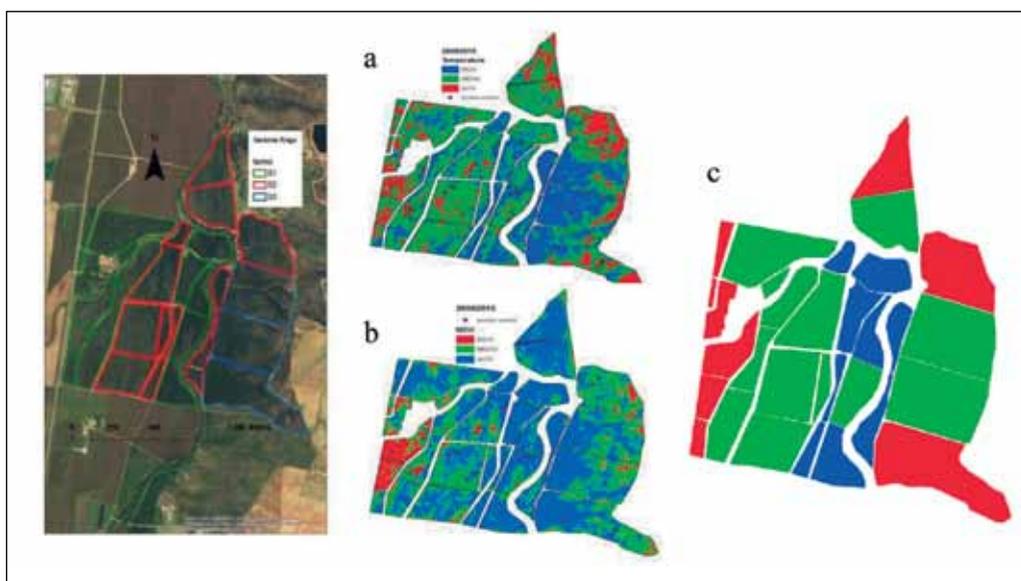
Para la fertilización de precisión se pueden utilizar diferentes sistemas para medir la variabilidad de la parcela. Medidas de la variabilidad del suelo combinados con análisis de suelo dirigidos, a partir de los cuales y correlacionándolos con una medida masiva como es la CEa, se puede realizar mapas de disponibilidad de nutrientes que sirven para dirigir la dosis de aplicación de las abonadoras de precisión capaces de modificar en continuo las dosis de aplicación. No hace falta insistir sobre los ahorros y beneficios medioambientales que supone una fertilización precisa.

4.5 Evaluaciones del estado hídrico de los cultivos

El riego tiene como principal objetivo evitar parcial o totalmente situaciones de estrés hídrico en los cultivos con el objetivo de incrementar la producción y mejorar la calidad. Aunque en diferentes cultivos se ha demostrado que es beneficioso inducir periodos de estrés para obtener beneficios en la calidad, controlar el vigor de las plantas o mejorar la eficiencia en el uso del agua, siempre se trata de generar condiciones de “no estrés” o “estrés controlado”. Para saber si estamos cumpliendo con nuestros objetivos es interesante conocer el estado hídrico del cultivo y disponer de medidas cuantitativas que nos permitan determinar numéricamente estas situaciones (no estrés, estrés ligero, moderado o severo). Los mapas térmicos proporcionan información sobre las zonas de la parcela que experimentan mayor o menor nivel de estrés y si se utiliza un índice normalizado para el cultivo en cuestión podemos llegar a cuantificar esas diferencias. La figura 8a muestra un mapa térmico de un olivar comercial en el que se indican los diferentes sectores de riego. En este mapa se diferencian zonas con mejor y peor estado

hídrico, a pesar de tener una misma estrategia de riego en todo el olivar. Si observamos la figura 8b podemos comprobar que las zonas con mejor estado hídrico (temperaturas más bajas) tienen más desarrollada la vegetación (mayores índices de NDVI). Esta información permite clasificar los sectores de riego existentes en función del desarrollo y estado hídrico para hacer una programación adaptada a cada uno de ellos (figura 8c). Este es un buen ejemplo de la necesidad de complementar esta información con la obtenida en el campo, o bien completarla con información complementaria (mapas de suelo, usos anteriores del suelo, orografía), ya que estas imágenes informan de la situación, pero no de las causas que la provocan.

FIGURA 8: Determinación del estado hídrico en olivar superintensivo y adecuación a los sectores de riego en función de la temperatura del cultivo



Fuente: Proyecto RTA2012-00018-C02 financiación INIA y FEDER

5. CONCLUSIONES

La tecnología hoy en día juega un papel fundamental en la modernización de la agricultura. Las oportunidades son inmensas y pueden ayudar a manejar de forma más eficiente el cultivo. Los estudios de VE y el uso de sensores están siendo ofertados por numerosas empresas con desarrollos que tratan de adaptarse a las necesidades del usuario. Es importante que el agricultor sepa seleccionar el servicio que le proporcione una información útil, que le permita mejorar respecto de su situación de partida y que esa mejora compense la inversión necesaria en tiempo y dinero. Objetivos demasiado ambiciosos, puede conllevar pérdidas económicas y con ello frustración y desconfianza en la tecnología.

Para evitar los problemas que surgen y los recelos en la adopción de la tecnología, los centros de investigación extremeños pueden jugar un papel fundamental. En CICYTEX se desarrollan junto con proyectos de investigación en esta línea, el proyecto estratégico AGROS (Sostenibilidad de las producciones hortofrutícolas en los regadíos de Extremadura) y el proyecto FERTINNOWA cuyos objetivos incluyen esta labor de asesoramiento en la introducción de innovaciones en las empresas agrarias.

BIBLIOGRAFÍA

- Casadesús, J., Mata, M., Marsal, J., Girona, J. (2012). A general algorithm for automated scheduling of drip irrigation in tree crops. *Comp. Electron. Agric.*, 83, 11-20.
- FAO (1996) Enseñanzas de la revolución verde: hacia una nueva revolución verde <http://www.fao.org/docrep/003/w2612s/w2612s06.htm>.
- Fortes, R., Millán, S., Prieto, M. H., Campillo, C. (2015). A methodology based on apparent electrical conductivity and guided soil samples to improve irrigation zoning. *Precision Agriculture*, 16, 441–454.
- Gómez-Miguel, V. D., Sotés, V., & González-SanJosé, Y. M. L. (2017). Teledetección no es Tele-adivinación: La importancia de las causas en Viticultura de Precisión. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 9, p. 01022).
- Jackson RD, Idso SB, Reginato R, Pinter PJ. (1981) Canopy temperature as a drought stress indicator. *Water Resour Res* 17:1133–1138
- Kitchen NR, Sudduth KA, Drummond ST. (1999) Soil electrical conductivity as a crop productivity measure for claypan soils. *J Prod Agric*;12:607–617
- Kitchen NR, Sudduth KA, Myersb DB, Drummonda ST, Hongc SY. (2005) Delineating productivity zones on claypan soil fields using apparent soil electrical conductivity. *Comp. Electron. Agric.* 2005;46(1-3):285–308.
- Pierce, F. J., Nowak, P. (1999). Aspects of precision agriculture. *Advances in agronomy*, 67, 1-85.
- Plant, R. E. (2001). Site-specific management: The application of information technology to crop production. *Comp. Electron. Agric.*, 30(1-3), 9-29.
- Tucker, C. J. (1979). Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. *Remote Sensing Environ.*, 8(2), 127-150.

9. EL DESCORCHE DEL ALCORNOQUE CON NUEVAS TECNOLOGÍAS

Ramón Santiago Beltrán

RESUMEN

En este artículo vamos a realizar una aproximación al descorche con nuevas tecnologías, pero antes de entrar directamente en esta materia vamos a hacer un recorrido del corcho como materia prima, intentando comprender las cuestiones claves acerca de su calidad, que es un requisito previo a la hora de realizar el descorche. También vamos a hablar del descorche tradicional, para conocer mejor el camino que nos ha traído hasta la situación actual.

1. INTRODUCCIÓN. EL CORCHO COMO MATERIA PRIMA INDUSTRIAL. CALIDAD DE CORCHO

El corcho es un producto natural único, con propiedades físicas, químicas, biológicas y sensoriales excepcionales. La combinación de todas ellas lo hace un material irremplazable para tapar las botellas de los mejores vinos, pero hay también otros sectores que utilizan el corcho: el sector de la construcción (suelos, aislantes, decoración), el sector del automóvil (juntas de motores, decoración), los sectores del calzado, la moda, objetos cotidianos,... e incluso el sector aerospacial.

Las siguientes propiedades son particularmente importantes:

- Ligereza
- Facilidad de manipulación
- Elasticidad
- Contribución sensorial positiva al vino
- Alta impermeabilidad
- Bajo contenido en agua
- Alto coeficiente de fricción
- Alta resistencia a la degradación biológica

FIGURA 1: Diferentes tipos de botellas y tapones de corcho



Los tapones son (en general) las manufacturas que más aumentan el valor de un lote de corcho. La capacidad de tapamiento es por lo tanto el elemento base para establecer la calidad de corcho, incluyendo el comportamiento sensorial en relación con el vino.

Un clasificación amplia del corcho nos conduce a unas cuarenta clases de corcho preparado (hervido y clasificado), pero esta clasificación complicaría mucho la gestión del corcho, por lo que suele simplificarse bastante: la industria española suele agrupar los diferentes tipos de corcho preparado en 9 clases, que son también las que utiliza IPROCOR en sus métodos de estimación de la calidad en campo (en árbol y en pila). Hay otra clasificación aún más resumida que establece 5 clases: taponable o bueno, grueso, flaco, delgado y refugo.

FIGURA 2: Resumen de las calidades de corcho y los destinos industriales de cada una de ellas



La clase denominada “bueno” (también “taponable” o “enrasado”), es la más apreciada por la industria taponera, pues de ella se obtienen los tapones de corcho natural, los más valorados y mejor pagados por la industria del vino. También es bastante apreciada la clase “delgado”, de donde se obtienen los discos y arandelas para tapones de cava y tapones 1+1. Menos apreciada es la clase “grueso”, pues aunque de ella se obtienen tapones naturales y de dimensiones especiales, también resulta un porcentaje mayor de desperdicio, pues sólo se puede picar una fila de tapones en cada rebanada. La clase “flaco”, es de la que se obtienen los tapones

colmatados. La clase menos valorada es el “refugo”, de la que se obtiene granulado de corcho con el que se fabrican tapones aglomerados, mangos de tapones de cava y de tapones 1+1, tapones técnicos (aglomerados de corcho tratado) y también otras manufacturas como parquet, aislantes, juntas de motores, calzado, artículos de decoración, aislamiento de naves espaciales...

El cuadro de calidades es un producto cartesiano donde en ordenadas está representado el calibre y en abscisas el aspecto.

La unidad de medida del calibre más utilizada por la industria corchera es la línea, que equivale a 2,25 mm.

El aspecto está determinado por un conjunto de propiedades (color, densidad, elasticidad, porosidad, presencia o ausencia de alteraciones...) que determinan la aptitud del corcho para para obtener de él tapones. Cuanto mayor sea la calidad de los tapones que se puedan obtener de una pieza de corcho, mejor será su clase visual o aspecto. La clase número 1 es la mejor; a partir de ahí el aspecto va decreciendo sucesivamente hasta la clase 7 y el refugo, a partir del cual no se pueden obtener tapones o discos naturales y su destino es la trituración.

Es muy importante conocer bien la calidad de una partida comercial para proceder a una correcta compra-venta, puesto que su valor comercial varía mucho de unas calidades a otras.

En una primera aproximación a la calidad de un lote de corcho, hay que saber que mayor será su calidad, cuanto mayor sea el porcentaje de corcho de las clases más apreciadas (bueno y delgado); y la calidad será menor cuando tenga un porcentaje importante de la clase menos apreciada (refugo).

Hay diversos métodos para establecer la calidad de una partida de corcho, siendo uno de los más reputados y con mayor experiencia, el Plan de Calas de IPROCOR, que se realiza en Extremadura desde 1985.

El objetivo del Plan de Calas de IPROCOR es establecer la calidad de corcho de una partida comercial, mediante un muestreo forestal durante el cual se toman 75 muestras de corcho, y un escogido posterior de estas muestras.

Para establecer con precisión la calidad de un lote de corcho, IPROCOR propuso en 1993 un índice denominado “Q”. Este índice está calculado atribuyendo a cada una de las 9 clases tradicionales de la industria un valor en función del precio que tuvo esa clase en el mercado de corcho de San Vicente de Alcántara en aquel año.

El precio (en pesetas) de un kilo de corcho de una clase determinada (en San Vicente, el año 1993), dividido entre 200, determina el valor de esta clase.

FIGURA 3: Cuadro de calidades de corcho con la clasificación tradicional de la industria de 9 clases



Clase	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
Valor	11	19,5	7	19	6,5	12,75	5	12	1,5

Los valores extremos son 19,5 para la clase 2 (media marca, la clase más apreciada); y 1,5 para la clase 9 (refugo, la clase menos apreciada).

Los valores reales que adoptan los lotes de corcho muestreados durante más de 30 años tienen como valores extremos 4 y 12, situándose la media entorno a 8 (buena calidad de corcho), y teniendo los lotes de muy buena calidad valores entorno a 10, que es una cifra comúnmente atribuida a una buena calificación en España.

La fórmula del índice Q se obtiene multiplicando el porcentaje (expresado en tanto por uno) de muestras de cada clase por su valor:

$$Q = 11 \times \%Q1 + 19,5 \times \%Q2 + 7 \times \%Q3 + 19 \times \%Q4 + 6,5 \times \%Q5 + 12,75 \times \%Q6 + 5 \times \%Q7 + 12 \times \%Q8 + 1,5 \times \%Q9$$

El índice Q permite un análisis estadístico de la calidad de corcho. Por ejemplo, se puede calcular la media de la calidad de corcho de una campaña concreta en Extremadura, o de una comarca a lo largo del tiempo, o la evolución de la calidad de corcho en Extremadura a lo largo del tiempo...

Otra posibilidad que ofrece el índice Q es la planificación de muestreos de calidad de corcho. Los muestreos permiten estimar una variable dada, midiendo únicamente un pequeño número de individuos de la población total. Por ejemplo, en una finca que tenga 3.000 alcornoques, podemos tomar muestras de corcho de 75 de ellos, y no todo el corcho de cada uno de estos árboles, sino una pequeña pieza de corcho de unos 12 x 12 cm. Para realizar un muestreo se aplica la teoría estadística de muestreos, y concretamente la teoría de poblaciones infinitas: hay que tener en cuenta que por término medio un alcornoque puede dar unas 200 piezas de corcho de las descritas en la frase anterior, y para una finca con 3000 alcornoques, el conjunto de la población de muestras de corcho es de 600.000, un número tan grande que en la práctica, al aplicar las fórmulas de los muestreos, se considera infinito. En general, para estimar el número de muestras necesario para obtener una estimación fiable de la población, se aplican las fórmulas del muestreo aleatorio simple:

$$n = \frac{t^2 \times S^2}{e^2}$$

siendo n: el número de muestras a extraer en el muestreo,

t: test t de Student, un número estadístico tabulado en función de la variabilidad de la población, y del número de muestras que se van a extraer (normalmente hay que realizar una iteración).

S: es la desviación típica, que mide la variabilidad de la población.

e: es el error máximo admisible.

Aplicando esta fórmula y teniendo en cuenta la variabilidad de la calidad de corcho en los lotes de corcho en campo, una probabilidad fiducial del 90% (estaríamos seguros de reducir el margen de error en 9 de cada 10 muestreos), y los posibles errores admisibles, habría que tomar los siguientes números de muestras:

Muestreo aleatorio simple	Error < 10%	Error < 12%	Error < 15%
Probabilidad fiducial 90%			
índice Q bajo, S = 20	70	45	31
índice Q medio, S = 25	109	70	48
índice Q alto, S = 30	157	100	70
índice Q muy alto, S = 35	214	137	95

Podemos observar que cuando tomamos 75 muestras de corcho, en la mayor parte de los casos vamos a tener un error inferior al 15%, con una probabilidad fiducial del 90% (en 9 de cada 10 muestreos).

Normalmente se realiza un muestreo por parcelas. En este tipo de muestreo se replantean sobre el terreno 5 parcelas de radio variable, que incluyen los 15 árboles más próximos al centro de cada una de ellas; en total se muestrean 75 árboles. En cada árbol se toma una muestra de corcho de unos 12 x 12 cm mediante un hacha corchera. Además se toman datos adicionales del árbol muestreado, fundamentalmente:

- Coordenadas geográficas: mediante dispositivo GPS.
- Datos dasométricos: circunferencia a la altura del pecho, y altura de descorche como mínimo, ya que ambos parámetros nos permitirán estimar el peso de corcho producido por cada árbol.
- Datos fitosanitarios: afección por plagas y enfermedades.
- Datos selvicultura: calidad de la podas y descorches.

En el caso de realizarse muestreo por parcelas, una vez muestreados los 15 árboles de la parcela, se pueden tomar datos adicionales de la masa:

densidad (pies/ha), área basimétrica (m²/ha), altura dominante, valoración de la regeneración, tipo de vegetación, y otros.

Una vez muestreados los 75 árboles, se pueden tomar datos del conjunto de la explotación:

- Carga ganadera
- Valoración de la selvicultura practicada
- Datos de la vegetación
- Datos de la masa (densidades, altura dominante,...)

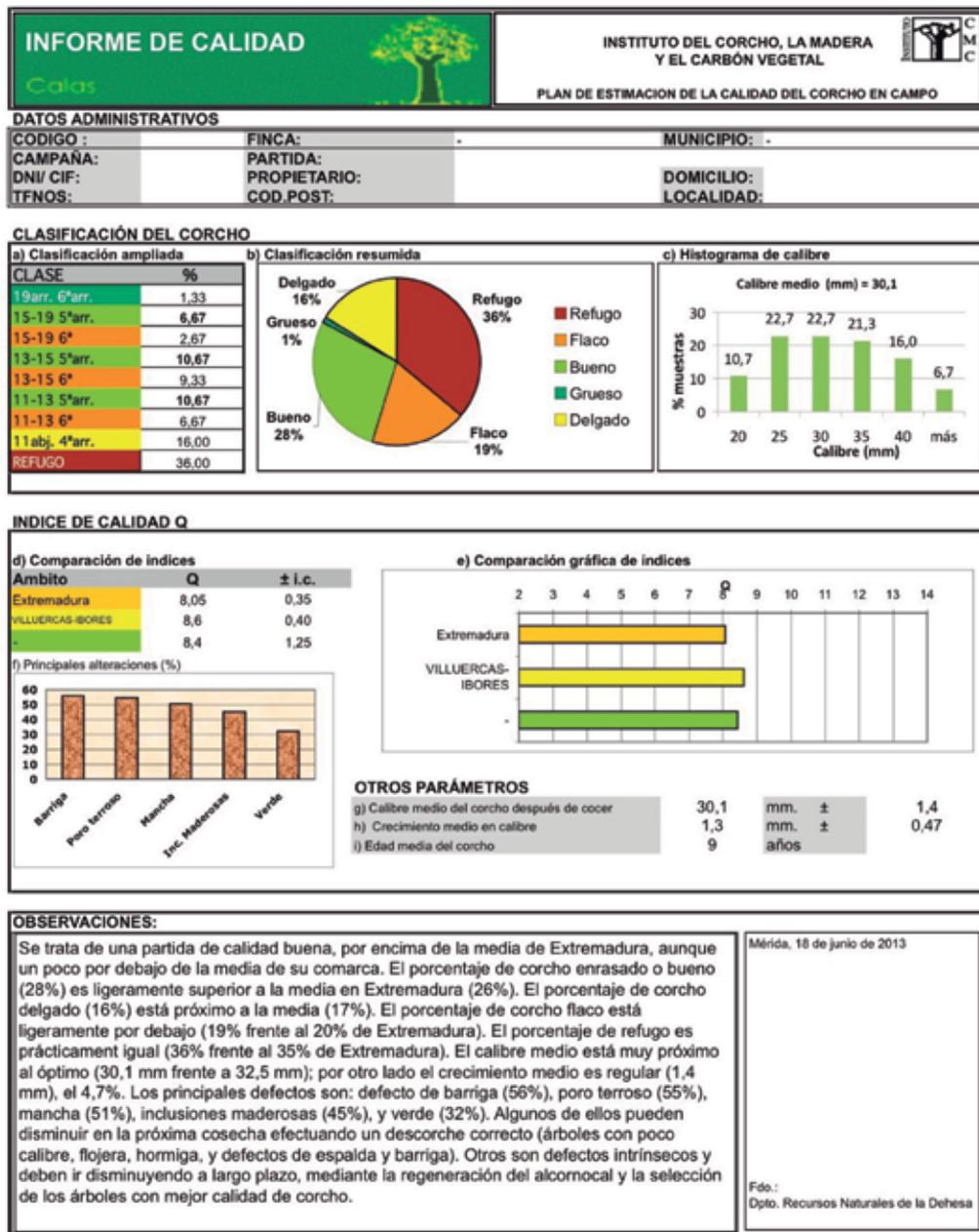
Las muestras de corcho se trasladan al laboratorio de calidad de corcho del CICYTEX, y allí sufren un proceso similar al que se realiza en la industria preparadora de corcho:

- Se secan en estufa durante 24 horas.
- Se cuecen en agua hirviendo durante 1 hora.
- Se dejan enjugar durante 2 días.
- Se recortan y se clasifican.

Los datos de calidad de corcho obtenidos de la clasificación se vuelcan a un ordenador, y mediante una hoja de cálculo específica, se realiza un informe sobre la calidad de corcho, donde se ofrecen las principales cuestiones con respecto a la calidad de corcho:

porcentajes de corcho de las diferentes clases, índice de calidad Q, calibres, alteraciones del corcho y comparación de la calidad de la partida con las calidades medias de la zona y de la región. Además se indican las fortalezas y debilidades de la partida de corcho de cara a su compraventa, y una serie de recomendaciones específicas y generales para mejorar la calidad del corcho de ese alcornocal a medio y largo plazo.

FIGURA 4: Ejemplo de informe de calidad de corcho del Instituto C.M.C. (CICYTEX)



Este informe de calidad de corcho se completa con los datos selvícolas tomados en campo en forma de informe selvícola, donde se resumen las cifras claves de la gestión del alcornocal, y se realizan una serie de recomendaciones en aras de la gestión sostenible del mismo.

2. DESCORCHE TRADICIONAL

El corcho se extrae del alcornoque mediante un procedimiento que tiene numerosas pautas regladas:

- Solo se extrae una parte del corcho del árbol, en primer lugar para evitarle un excesivo estrés fisiológico y en segundo lugar porque solo es interesante extraer el corcho con una calidad tecnológica adecuada.
- Se extrae exclusivamente el corcho, constituido por células muertas, respetando la capa madre, que está formada a su vez por 4 capas, todas ellas de células vivas, siendo una de ellas, el felógeno, la responsable de la formación del corcho. Aunque esta delgadísima capa muere al poco del descorche, en el alcornoque tiene la maravillosa virtud de regenerarse en pocos días y adquirir de nuevo la capacidad de producir corcho.
- Se extrae en una época del año muy concreta: desde finales de primavera, hasta la mitad del verano aproximadamente, que es cuando el corcho se da bien, es decir se puede extraer sin dañar las capas de células vivas del interior del árbol.
- Se extrae con una periodicidad determinada: Entre dos descorches sucesivos transcurren al menos 9 años, y en determinadas regiones del área del alcornocal pueden llegarse incluso a 15 años.

La saca tradicional se realiza fundamentalmente con la ayuda del hacha corchera, que es un hacha peculiar, adaptada al trabajo de descorche: el radio de curvatura del filo es más pequeño que el del hacha para madera; los extremos del filo son muy punzantes y se llaman gavilanes; y el mango es ligeramente curvo y acabado en bisel. Estas modificaciones le permiten al sacador realizar con precisión las diferentes operaciones de que consta el descorche: abrir y trazar, que consisten en realizar una serie de cortes verticales y horizontales sobre el corcho; ahuecar, que es golpear con la parte posterior del hacha en los cortes realizados previamente; dislocar, que es comenzar el desprendimiento de las planchas entre sí y de la capa madre; y separar, que es desprender completamente las planchas del árbol. Además del hacha se utiliza la burja, que es una palanca de madera que ayuda a descorchar las partes altas del árbol y a sacar las zapatas (corcho de la base del árbol); la escalera, una escala simple y ligera que sirve para trabajar en las partes altas del árbol; y la navaja de rajar, que sirve para cortar las planchas de corcho una vez sacadas, y facilitar su transporte.

Una vez descorchados los árboles se procede al desembosque del corcho (rodear la corcha), mediante bestias o tractores, y en los sitios más abruptos a hombros de los sacadores. La práctica tradicional es que el corcho se reúna en un lugar preparado al efecto, y se forme una pila que permanece durante 8 días intacta a fin de que el corcho se oree. Al cabo de este tiempo

el corcho se pesa con ayuda de una cabria y una romana, antes de ser transportado a la industria preparadora.

Aunque poco a poco se va imponiendo el sistema métrico decimal, el mundo del corcho tiene sus propias unidades: la unidad de peso se denomina quintal castellano, y equivale aproximadamente a 46 Kg. La unidad de calibre (espesor del corcho) se denomina línea, y equivale aproximadamente a 2,25 mm.

FOTO 1: Imagen de descorche tradicional



3. DESCORCHE CON NUEVAS TECNOLOGÍAS

3.1 Introducción

Desde hace unos 20 años han aparecido en el mercado un puñado de máquinas para el descorche. Todas estas máquinas realizan un corte en el corcho, determinando de forma automática la profundidad de corte para no dañar la capa madre (operaciones de abrir y trazar).

En el año 1997, la empresa IPLA, con su responsable técnico, Bruno Pianu al frente, presentó la primera máquina de descorche automático en Extremadura. Se trataba de una sierra de vaivén, que aprovechando la conductividad eléctrica, realizaba el corte del corcho en árbol sin dañar la capa madre. Este dispositivo constaba de un sensor que se clavaba hasta la capa madre, y permitía establecer la conductividad eléctrica con el elemento cortante. La capa madre conduce bien la electricidad, mientras que el corcho es un material aislante, de este modo un pequeño ordenador permitía regular la profundidad de corte, mediante un patín, manteniendo siempre

la profundidad de corte hasta las proximidades de la capa madre. La IPLA fue evolucionando, reduciendo el tamaño del ordenador, y utilizando una sierra de vaivén robusta. Héctor Martínez Morell, empresario sevillano de la saga de los Morell, familia con una dedicación profunda al sector corchero, realizó algunas mejoras a la IPLA, y su máquina de descorche se estuvo utilizando un tiempo en Andalucía y Extremadura.

FOTO 2: Máquina IPLA durante el proceso de abrir



La empresa Stihl, basándose también en la conductividad eléctrica, adaptó una de sus motosierras para el descorche, la MC200. Es una máquina robusta, con buenos rendimientos y resultados, pero que sólo se puede utilizar hasta unos 2 metros de altura, porque necesariamente se tiene que manejar con ambas manos, lo cual imposibilita su utilización desde una escalera.

FOTO 3: Máquina Stihl durante el proceso de abrir



Recientemente, la empresa extremeña COVELESS ha presentado un prototipo de máquina de descorche, basado en sensores capacitivos, e implementado en una motosierra eléctrica (de la casa Pellenc). Esto supone un cambio radical, que permite eliminar el sensor de referencia, elemento engorroso que dificultaba el uso de las máquinas anteriores, sobre todo en alcornoques con mucho matorral.

FOTO 4: Prototipo de la empresa COVELESS: a la izquierda la máquina de descorche, a la derecha la batería



Todas estas máquinas realizan el corte del corcho en árbol (fases de abrir y trazar), pero para completar el descorche es necesario desprender las planchas del árbol (fases de ahuecar, dislocar y separar). Con este objetivo, el Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal del CICYTEX, ha desarrollado varias herramientas manuales que permiten completar el descorche iniciado por alguna de las máquinas anteriores:

- *Tenazas corcheras*. Son unas tenazas que constan de dos lengüetas planas en su extremo, que se abren al cerrar los brazos de las tenazas. Estas lengüetas se introducen en los cortes previamente realizados por las máquinas y permiten dislocar las planchas entre sí.
- *Herramientas de descorche (MIJUROS)*. Son herramientas con forma de palanca acabadas en una lengüeta plana y dotadas de un mango que permiten dislocar y separar las planchas de corcho, sin riesgo de corte ni para el operario ni para el árbol por tener los bordes romos.
- *Escaleras corcheras*. son unas escaleras con una pequeña plataforma que permite trabajar más cómodamente al operario, separado del árbol; también un sistema de anclaje que permite fijar la escalera al árbol y trabajar con mayor seguridad.
- *Carguero teledirigido*. Es un prototipo de carguero forestal teledirigido, diseñado en IPROCOR con la idea de suplir la tracción de sangre en las tareas de desembosque del corcho.

FOTO 5: Herramientas de descorche diseñadas por IPROCOR. De derecha a izquierda: tenazas corchera, mijuro percutor, mijuro corto y mijuro largo o de pértiga



3.2 Proceso de descorche mecanizado

Operaciones de abrir y trazar

Estas operaciones consisten en realizar cortes en el corcho, y en el descorche tradicional se realizan mediante el hacha corchera. La operación de abrir son cortes horizontales (al menos uno a la altura del pecho, si es necesario), y la de trazar cortes verticales. En el descorche con nuevas tecnologías, ambas operaciones se pueden hacer con la máquina Stihl, siempre que se trabaje desde el suelo, ya que esta máquina hay que sujetarla con ambas manos). Para abrir y trazar en altura es necesario tomar las medidas adecuadas de salud y seguridad laboral. En el descorche tradicional los sacadores suben al árbol con una escalera simple y recientemente van provistos de un arnés. Si hay que trabajar en altura, se puede hacer con la máquina IPLA, que sólo necesita una mano para sujetarse. Además existe un modelo de escalera corchera, que tiene una plataforma que permite trabajar suficientemente alejado del tronco del árbol, y además va provista de una eslinga que sujeta firmemente la parte superior de la escalera al tronco o ramas del árbol, impidiendo que se caiga. En la parte superior del árbol se hace un corte perimetral que delimita la altura de descorche; normalmente unos centímetros por encima del cuello del

descorche anterior. Este corte, sólo se puede hacer con la máquina Sthil si se realiza a una altura inferior a 2 metros, de manera que se puede hacer con los 2 pies apoyados en el suelo; si hubiese que realizarlo a mayor altura, y por lo tanto trabajar desde una escalera, sólo podría hacerse con la máquina IPLA.

Por otro lado puede hacerse un corte opcional a ras de suelo, delimitando el perímetro del tronco, para facilitar la extracción de las planchas inferiores. Este corte sólo puede hacerse normalmente con la máquina IPLA, pues la máquina Sthil, suele dar problemas de sensibilidad y operatividad al trabajar muy próxima al suelo.

Las operaciones de abrir y trazar se pueden realizar desde principios de primavera, y luego esperar a la época de descorche (finales de primavera a mediados del verano) para realizar el resto de operaciones. En todo momento hay que comprobar el buen estado de las máquinas porque un mal funcionamiento podría provocar un accidente o daños en los árboles.

Una vez realizadas las operaciones de abrir y trazar comienza el descorche propiamente dicho, que incluye las operaciones de ahuecar, dislocar y separar.

Operación de ahuecar

La operación de ahuecar en el descorche tradicional se efectúa golpeando con la parte posterior del hacha en los cortes practicados con el hacha. Sirve para facilitar el desprendimiento del corcho cuando no se da bien. En el descorche mecanizado esta operación se ejecuta con una herramienta específica: la tenaza corchera. Esta tenaza consta de 2 lengüetas que cuando están juntas se introducen en el corte realizado por las máquinas, y al hacer palanca se abren y permiten ahuecar el corcho.

Operación de dislocar

La operación de dislocar consiste en facilitar la separación de las planchas entre sí, y el desprendimiento de las planchas de la capa madre. En el descorche tradicional se suele realizar introduciendo el bisel del mango del hacha en los cortes previamente realizados por el hacha; en el descorche mecanizado, esta operación se realiza con las tenazas corcheras, en su trabajo normal, simultáneamente con la operación de ahuecar, y también con una herramienta específica: el MIJURO. Esta herramienta es una palanca metálica con el extremo en forma de espátula con el borde redondeado que permite introducirse en los cortes sin producir daños en la capa madre, y sin riesgo de heridas cortantes para el trabajador.

Operación de separar

Durante esta operación se desprenden totalmente las planchas del árbol. En el descorche tradicional el sacador utiliza tanto el pecho del hacha, como los gavilanes, el mango, y sus propias manos. En el descorche mecanizado lo normal es utilizar el MIJURO. El sacador coge el MIJURO por ambas asas, y hace palanca con el extremo en forma de espátula, introduciéndolo progresivamente entre la plancha y la capa madre, haciendo palanca para facilitar su desprendimiento. También puede agarrar el MIJURO por el asa del extremo y la plancha que está desprendiendo con la otra mano e introduce el extremo en forma de espátula entre la plancha y la capa madre. Otra alternativa es separar mediante las extensiones laterales que tiene el MIJURO en el extremo en forma de espátula, y que se prolongan hacia el mango, formando con éste un ángulo de unos 30°. Estas extensiones imitan la funcionalidad de los gavilanes del

hacha corchera, y permiten tirar de las planchas, enganchándolas por uno de sus extremos; el sacador puede agarrar el MIJURO por las dos asas y hacer fuerza con ambos brazos, tirando de la plancha con mucha efectividad.

En ocasiones la operación de separar es simultánea a las de ahuecar y dislocar con las tenazas corcheras. Esto ocurre cuando el corcho se da muy bien, y al ir introduciendo las tenazas corcheras en los cortes realizados por las máquinas de descorche, las plachas van cayendo al suelo por su propio peso.

Hay tres tipos de MIJURO: corto, largo o de pértiga y percutor.

El MIJURO corto es el que se usa para las planchas accesibles desde el suelo.

El MIJURO largo o de pértiga se utiliza para dislocar y separar las planchas que no son accesibles desde el suelo, normalmente las de las ramas y la parte superior del fuste, a más de 2 metros de altura. Es en cierto modo un sustituto de la burja o palanca corchera tradicional.

El MIJURO percutor se utiliza una vez acabado el descorche, si queda un trozo de corcho pegado al tronco. Esta herramienta permite extraer los trozos agarrados a la capa madre, golpeando con precisión en la zona de unión, sin dañar la capa madre; la herramienta va introduciéndose milímetro a milímetro entre el trozo de corcho y la capa madre, hasta que el trozo cae al suelo por su propio peso. Esta operación permite valorizar el corcho de la próxima cosecha: este trozo pegado al tronco, sería una albarda en la futura cosecha, e iría por lo tanto al refugio, de mucho menos valor que el corcho plancha. Si desprendemos el trozo, en la futura cosecha, todo el corcho producido en esa zona será corcho plancha, de mayor utilidad en la industria y por lo tanto más valor comercial.

Operación recoger

Lo ideal es que un trabajador especializado, el rajador, realice la operación de recoger, cortando las planchas con un tamaño excesivo para facilitar su transporte; pero realizando este corte por el lugar preciso para no desperdiciar corcho.

A continuación se deben amontonar al pie del árbol, poniendo las que vayan a estar en contacto con el suelo, con la espalda hacia el mismo, para evitar el contacto de la barriga con los microorganismos que viven en el suelo. Los trozos, se deben amontonar aparte de las planchas.

Operación de reunir

Durante esta operación se transportan las planchas y los trozos de corcho desde los montones a pie de árbol hasta el lugar de reunión, donde se hará una pila de corcho, o un montón, en función de lo acordado en la transacción comercial, y desde donde un camión transportará el corcho a fábrica.

La operación de reunir suele realizarse tradicionalmente de múltiples formas:

- a hombros de los trabajadores en zonas muy inaccesibles.
- mediante bestias de carga, también en zonas por donde no pueda circular un tractor.
- en el remolque de un tractor, siempre que sea posible.

El Instituto C.M.C. diseñó y construyó un prototipo de carguero forestal, denominado RUDO, un vehículo todoterreno teledirigido, con tracción y suspensión independiente a cada una de sus cuatro ruedas, capaz de cargar hasta 800 kg de peso, sortear obstáculos de 1 m de altura y subir por pendientes del 130%.

La tercera versión del RUDO tiene una plataforma hidráulica con un pretil que permite elevar en condiciones de seguridad a un sacador para que este pueda trabajar hasta una altura de unos 4,5 metros.

Este vehículo también permite abrirse paso en zonas con matorral alto y denso, y servir para transportar, caso de ser necesario, las herramientas de descorche.

Mediante este vehículo se puede reunir el corcho en condiciones de seguridad y confort para los trabajadores.

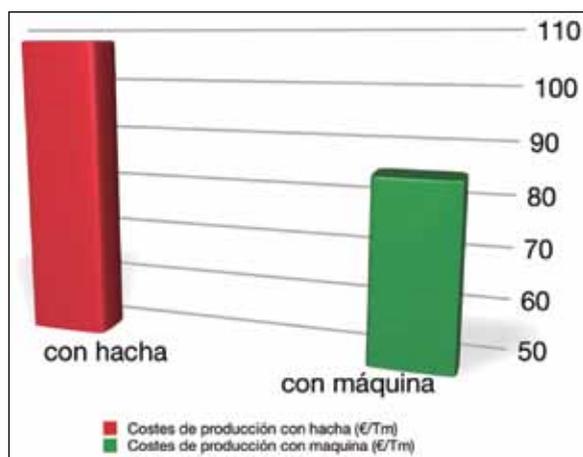
4. VENTAJAS QUE APORTAN LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS AL DESCORCHE

4.1 Ventajas frente al uso del hacha tradicional

- La calidad del trabajo de descorche aumenta, el número de heridas en el árbol disminuye considerablemente.
- El rendimiento del corcho aumenta por ser los cortes más rectos. Además el porcentaje de trozos disminuye sensiblemente con respecto al descorche tradicional.

La productividad es superior a la del hacha en muchas ocasiones. Concretamente si se trabaja con las máquinas desde el suelo, sin subirse al árbol con ella, la productividad aumenta por encima de los 130 Kg de corcho/persona/hora, frente a los 114 Kg/persona/hora del descorche tradicional. Debido a ello el coste de descorchar una tonelada de corcho a máquina es de unos 85 €, y con hacha de unos 108 €.

GRÁFICO 1: Costes de producción de una tonelada de corcho con descorche tradicional y con nuevas tecnologías



4.2 Ventajas respecto a la organización del trabajo

- Permitirá fraccionar el descorche, separando en el tiempo las operaciones de abrir y trazar de las de ahuecar, dislocar y separar. La forma óptima de trabajo es la cuadrilla con máquinas recorriendo el alcornocal y posteriormente la cuadrilla con los nuevos útiles de descorche rematando la saca.
- El trabajo de una máquina puede llegar a dar servicio hasta 4 sacadores con las nuevas herramientas, de forma que un número relativamente bajo de máquinas puede ser suficiente para realizar los descorches en muchas explotaciones.
- Una de las formas de trabajo nuevas es realizar un corte transversal en la base del alcornoque, dejando las zapatas en el árbol. Esta operación facilita mucho los próximos descorches, deja en el monte las zapatas, que no son utilizables en tapamiento, y el cuello de la raíz del árbol queda protegido contra posibles agresiones mecánicas, y de enfermedades y plagas.

GRÁFICO 2: Desglose de tiempos relativos de las principales tareas de descorche



4.3 Mejoras para el sacador

- La posibilidad de fraccionar el descorche puede permitir realizar trabajos específicos de descorche durante 8 meses al año en lugar de 3 que es el número máximo hoy por hoy. Esto es muy importante, ya que la profesión de sacador requiere una especialización muy alta como para que sea ejercida tan solo 3 meses al año.

GRÁFICO 3: Cronogramas del descorche tradicional y del descorche mecanizado



- El aprendizaje del oficio puede facilitarse enormemente con las máquinas y nuevas herramientas, ya que un aprendiz puede comenzar con tareas de descorche sin peligro para la integridad del árbol, ni la suya propia.
- El trabajo del sacador es menos penoso.
- Las máquinas son herramientas específicas para el descorche y deben ser utilizadas por un sacador para poder obtener productividades y rendimientos óptimos. No van a suponer una disminución de la mano de obra del descorche, sino todo lo contrario, ya que por un lado la productividad de las máquinas es sólo un poco superior a la del hacha, y por otro la mejora general que supone para la tecnología de descorche, animará a descorchar alcornoques que hoy día no están en explotación.

FOTO 6: Descorche con nuevas tecnologías: Operación de abrir, el sacador de arriba con la máquina IPLA y el de abajo con la máquina Stihl



5. RETOS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS AL DESCORCHE

1. En primer lugar hay que perfeccionar las máquinas de descorche:

- Deben intentar eliminar el electrodo de referencia. Esto ya lo ha conseguido la empresa COVELESS en alguno de sus prototipos, gracias a un sensor capacitivo implementado en el elemento cortante, no obstante todavía hay problemas que se deben resolver con este tipo de sensores, y hay que llegar a una máquina comercializable.
- Caso de no poder eliminarse el electrodo de referencia, debería intentarse una conexión sin cables entre el electrodo y la máquina de descorche. Para ello es necesario dotar al electrodo de una fuente de electricidad, y realizar la conexión mediante bluetooth, wifi,...
- Debe reducirse el peso de las máquinas, de manera que su utilización durante varias horas en pleno verano no suponga un handicap.
- Las máquinas deben poder utilizarse con una sola mano, esto permitirá poder utilizarlas desde una escalera y alcanzar el corcho de las partes altas del árbol.
- Algunos de los modelos deberían implementarse en una pértiga, para poder alcanzar las zonas más dificultosas del árbol desde el suelo, en condiciones de seguridad.

FOTO 7: Carguero forestal IPROCOR utilizado en trabajo de descorche con nuevas tecnologías



2. Hay que perfeccionar las herramientas de descorche:

- Se deben mecanizar las tenazas de descorche, esto permitirá realizar la tarea de ahuecar con mucho menos esfuerzo para el sacador, y además permitiría su uso con una sola mano, de manera que se podrá utilizar desde una escalera y alcanzar las partes altas del árbol. En el Instituto C.M.C. ya se han hecho algunas pruebas con resultados esperanzadores.
- Se debe continuar trabajando para mejorar la ergonomía y ligereza de los mijuros, de manera que puedan completar su tarea con más eficacia.

3. Hay que conseguir mejorar el desembosque del corcho:

- El Instituto C.M.C. ha realizado hasta 3 prototipos de carguero que puede realizar estas tareas y otras tareas forestales. Si un carguero similar (ligero, todo-terreno, teledirigido...) pudiera conseguirse a un precio razonable indudablemente mejoraría las condiciones de desembosque del corcho en terrenos accidentados.

6. AGRADECIMIENTOS

A tod@s l@s que han trabajado con las nuevas tecnologías en el descorche, con el convencimiento de que es un esfuerzo necesario, extendiendo el conocimiento por las cuatro esquinas del mundo suberícola.

BIBLIOGRAFÍA

- Beira Dávila, J.; Prades, C. y Santiago Beltrán, R. 2014. New tools to extract cork from *Quercus suber* L.: increasing productivity and reducing damage. *Forest Systems* vol. 23 pp. 22-35. Madrid.
- Beira Dávila, J.; Prades, C. y Santiago Beltrán, R. 2012. Application of new technologies at extraction of cork (OP304). 2012 IUFRO Conference. Division 5: Forest Products. Estoril (Portugal).
- Beira Dávila, J. 2010. Estudio de los nuevos equipos desarrollados para la mecanización de la fase de pela en el aprovechamiento del corcho. Proyecto fin de carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba.
- Burgos Barrantes, M.; Santiago Beltrán, R. y Lanzo Palacios, R. 2009. Nuevas tecnologías aplicadas al descorche. *Actas V Congreso Forestal Español*. S.E.C.F. – Junta de Castilla y León. Ávila.
- Cardillo, E. 2000. Propuesta de una metodología de toma de muestras para la estimación de la calidad media de la producción de corcho de una explotación suberícola. *Actas del I Congreso Mundial de Alcornoque y Corcho*. Lisboa.
- Cardillo, E. 2000. Caracterización productiva de los alcornoques y el corcho en Extremadura. *Actas del I Congreso Mundial de Alcornoque y Corcho*. Lisboa.

- Cardillo, E.; Del Pozo, J.L.; González, J.A.; Bernal, C.; Santiago, R. & al., 2000. Manual didáctico del sacador y del obrero especializado en los trabajos culturales del alcornoque. Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal. Mérida.
- Caseras, J.; y Celis, M. 2009. Estudio comparativo del rendimiento y viabilidad económica de los métodos mecanizados de extracción del corcho. *Revista Forestal Española* 43. 7-25.
- Del Pozo, J.L. y Santiago, R. 2000. Calidad del corcho de Marruecos a través de un nuevo método de muestreo en pila. Congreso Mundial del Alcornoque y el Corcho. Lisboa.
- Díaz Gallego, A.; González Montero, J.A.; Guerra Montero, M.; Peralta García, A.; del Pozo Barrón, J.L.; Robledano Requejo, L.; Sánchez Juárez, L.; Santiago Beltrán, R.; Sanz Hermoso, J. y Vasco Jiménez, A., 2010. La experiencia de IPROCOR con la máquina IPLA para el descorche. Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal. Mérida.
- Elena M., 1993. Evaluación de la calidad del corcho en campo: Plan IPROCOR. 5º Simposio Internazionale Sul Vino. Pavia. Osvaldo Colagrande (dir.) pp 29-37.
- Elena, M. y Santiago, R. 2005. La Subercultura en España. *Revista da VI Feira do Montado*. Portel.
- Gamero F., 1995. Calidad del corcho. Metodología para su estimación. I Jornadas de aprovechamientos no maderables. Universidad de Huelva.
- González Adrados, J.R., 1989. Clasificación territorial y tipificación de alcornoques en Extremadura. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.
- González Adrados, J.R.; Elena, R.; y Tella, G., 1994 Atlas del alcornoque en Extremadura. Junta de Extremadura: Colección monografías Mérida 64 pp.
- González-Adrados, J. R.; García de Ceca, J. L. et al. 2000. The CORKASSESS catalogue. Cork and Cork Oak World Congreso. Lisboa.
- González Montero J.A. 2004. Variación de la producción de corcho en cantidad y calidad en la comunidad de Extremadura. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid.
- González Montero J.A. 2004. Estimación de la calidad de corcho en el árbol. *Revista Foresta* nº 27 pp 157-164. Madrid.
- Marco P., 2000. El sector del corcho en Extremadura. L'Institut Méditerranéen du Liège. VIVEXPO 2000 Les Actes du colloque.
- Martínez Cañas, M.A.; Santiago Beltrán, R.; y Trinidad Lozano, M.J. 2012. Producción e industrialización del corcho en Extremadura. *La Agricultura y la Ganadería extremeñas en 2012*. Caja de Badajoz. Badajoz
- Montero G., 1987. Modelos para cuantificar la producción de corcho en alcornoques en función de la calidad de la estación y de los tratamientos selvícolas. Tesis doctoral. INIA. Madrid.
- Montero, G.; Torres, E.; Cañellas, I.; Ortega, C., 1996. Modelos para la estimación de la producción de corcho en alcornoques. *Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales*. Vol. 5 (1), 1996. Mº de Agricultura, Pesca y Alimentación. INIA. Madrid.

- Montoya Oliver, J.M., 1988. Los Alcornocales. SEA. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Montoya Oliver, J.M. y Mesón García, M., 2000. Guía práctica del Alcornocal. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Gestión de Infraestructuras de Andalucía, S.A. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Peralta, A. 2003. Estudio de la máquina IPLA para el descorche. Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Forestales. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.
- Pereira H, Lopes F, Graça J., 1996. The evaluation of cork planks by image analysis. *Holzforschung* Vol. 50 No. 2 Berlin. New York. 111-115.
- Pérez Marqués F. y Pérez González M.C., 1982. El alcornoque y el corcho. ICE. Universidad de Extremadura. Badajoz.
- Santiago Beltrán, R. 2016. Guide pratique de la qualité du liège et de son estimation sur pile. FAO. Tunis.
- Santiago Beltrán, R. 2015. Nuevas tecnologías en el descorche. *Revista da XVI Feira do Montado*, pag. 27-30. Portel.
- Santiago Beltrán, R. Berdón Berdón, J. Lanzo Palacios, R. Martínez Cañas, M.A. Montero Calvo, A. Murillo Vilanova M. y Trinidad Lozano M.J. 2015. Manual de Buenas Prácticas en determinación de la calidad de corcho y descorche con nuevas tecnologías. Proyecto SUBERVIN. CICYTEX - Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura. Mérida.
- Santiago Beltrán, R. 2007. Máquinas de descorche: La experiencia de IPROCOR. *Revista Europacork*, vol. mayo-junio 2007, pp. 38-41. Sevilla.
- Santiago Beltrán R., 1998. La saca de corcho. Seminario Hispano-Marroquí de Gestión en Subercultura. Instituto CMC - IPROCOR. Mérida. (Inédito).
- Varios autores. 1998. Manual didáctico del taponero. Instituto CMC (Instituto C.M.C.). Mérida.
- Vieira Natividade J., 1991. Subercultura. Versión en español traducida por Gregorio Montero. MAPA. Secretaría General Técnica. Madrid.

10. ACTIVIDAD INNOVADORA EN LA AGROINDUSTRIA EXTREMEÑA

*Beatriz Corchuelo Martínez-Azúa
José Antonio Rodríguez Bernabé*

1. INTRODUCCIÓN

La industria agroalimentaria ocupa un lugar de gran importancia dentro del sector de las manufacturas. En la Comunidad Autónoma de Extremadura desempeña un papel esencial en su desarrollo económico. Su importancia proviene de su naturaleza estratégica como proveedor de un producto esencial, su comportamiento anticíclico en situaciones de crisis y su carácter de herramienta para abordar retos importantes de la actualidad que abarcan cambios en los hábitos y preferencias de los consumidores, cambios sociales y demográficos, y la globalización económica.

En su conjunto, el complejo agroalimentario, compuesto por el sector primario (agricultura y ganadería) y por la industria agroalimentaria, representaba en Extremadura el año 2011 el 10,83% del Valor Añadido Bruto total (VAB) (Grupo Alba Internacional, 2014). El peso del sector agrario y sus industrias asociadas son sustancialmente superiores a la media nacional. Ello hace que Extremadura se encuentre en una de las primeras posiciones en el ranking de comunidades autónomas en importancia relativa en el sector industrial agroalimentario y la agricultura. En ambos sectores se desarrollan actividades fuertemente vinculadas al territorio, lo que implica ser motor de actividad económica en los núcleos rurales y un factor fundamental para fijar su población. Ambos están estrechamente vinculados, siendo la industria agroalimentaria la responsable de transformar y comercializar las materias primas dotándoles de un mayor valor añadido. En este sentido, la Ley 6/2015, de 24 de marzo, Agraria de Extremadura, establece que “cualquier actuación sobre el sector agrario debe abarcarse desde un ámbito global que incluya también la producción agroalimentaria, con especial consideración a la producción de calidad diferenciada”. La calidad agroalimentaria constituye, en este sentido, un pilar fundamental que garantiza la comercialización de los productos derivados de la agricultura y la ganadería, siendo esencial para diferenciar las producciones en el marco de un mercado global altamente competitivo.

En 2014, la industria alimentaria extremeña fue la responsable del 2,7% de los empleos del sector en España, y del 2,3% de la ventas netas de productos (MAGRAMA, 2015 b). El 86,7% de las empresas cuenta con menos de diez trabajadores y el 60,8% con uno o dos trabajadores, tamaño que supone una limitación importante para su productividad. Aun así, la productividad laboral es un 43,7% más alta que la del sector primario. Destacan las industrias cárnicas con el 27% de las ventas, las frutas y hortalizas (19%), el subsector de pan, pastelería y pastas alimenticias (18%), seguido de las industrias de la aceituna y vitivinícola, como subsectores más importantes.

A pesar de su importancia, la industria agroalimentaria presenta importantes debilidades: bajo gasto en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), por debajo de la media nacional y escasa innovación privada, concentrada, además, en un reducido número de empresas de pequeño tamaño. El problema consiguiente, es que no existe una dimensión suficiente para afrontar iniciativas de transformación y comercialización directa, siendo muy dependiente de los fondos públicos para llevar a cabo actividades de I+D+i. Otras debilidades son el bajo nivel de formación, la escasa conexión con los centros de investigación públicos, los elevados costes de producción, el envejecimiento y el escaso relevo generacional. Además, entre las debilidades de la región cabe señalar el reducido nivel de valorización de la propiedad industrial generada, con un número de solicitudes de patente por millón de habitantes inferior a la mitad de la media nacional.

Con relación a la primera debilidad comentada, las principales amenazas para el desarrollo de la I+D+i en Extremadura se relacionan, en gran medida, con los riesgos de reducción, o incluso pérdida, de la condición de “región de convergencia” europea que tiene Extremadura, la única en España, y la alta competencia de los mercados globales y emergentes, como por ejemplo la de los países del este de la Unión Europea. Como oportunidades están la mejor alineación de la agroindustria extremeña con estrategias de un desarrollo más sostenibles, el aprovechamiento de los fondos europeos de “región de convergencia” hasta al menos el año 2020, y el potencial de innovación de las industrias tradicionales extremeñas. La interrelación Agronomía, Biología y Ecología es de destacar, pues se alinea con algunas de las tendencias mundiales de las potencialidades de la región en este sentido recogidas en las estrategias RIS3 de las Políticas de cohesión de la Unión Europea (*RIS3: National/Regional Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation*), situación que se debe aprovechar a través de un posicionamiento adecuado en áreas como la Bioeconomía, la Economía Circular o las Energías Limpias, así como en todo lo relacionado con la Economía Verde, una importante tendencia a nivel mundial que engloba algunos de los retos del programa Horizonte 2020 (H2020) de la Unión Europea y en la que Extremadura puede y debe ocupar un lugar especial. Un ejemplo de ello son las producciones ecológicas de la región, carnes, aceites, productos hortofrutícolas, vinos y derivados cereales, con un alto potencial de transformación y comercialización.

Otro aspecto a destacar es la importancia del cooperativismo agroalimentario, que influye en la fijación de la población rural y el desarrollo territorial. Existe un elevado número de entidades asociativas agrarias que suponen, a veces, un freno considerable a la oportuna industrialización de las materias primas a través de grandes entidades asociativas con capacidad propia y carácter exportador y a la atracción de inversores externos de carácter industrial. La mayor parte de las entidades asociativas agrarias, 380 en total, son de índole local, aunque la mayoría están asociadas a cooperativas de segundo grado. Había seis cooperativas extremeñas en 2015 entre las cien más importantes del país, que facturaron cerca de 477 M€ (millones de euros) y generaron 595 puestos de trabajo, según refleja el informe de la Confederación Empresarial Española de la Economía Social CEPES (Expansión el 15/2/2016). La primera de ellas, la Agrupación de Cooperativas de Regadío de Extremadura (Acorex), que en 2014 facturó 170,95 M€, se desintegró a partir de 2015, junto con algunas cooperativas más de base, quedando las otras cinco: Asociación de Cooperativas Agrarias de Extremadura (Acopaex), que facturó 75,82 M€, Viñaoliva 71,24 M€, Casat 58,73 M€, Oviso 50,84 M€ y Valle del Jerte que facturó 49,3 M€. Ésta última, ubicada en Valdastillas (Cáceres) ocupa a 222 trabajadores, por delante de Acorex

que proporcionaba 140; detrás iban Viñaoliva 78, Casat 62, Acopaex 45 y Oviso 38. Acopaex, Viñaoliva y Oviso figuran entre las empresas agroalimentarias españolas más importantes por su nivel de facturación.

Se hace necesario, en este contexto, lograr una mayor coordinación que permita generar economías de escala y aprovechar el interés del consumidor en la diferenciación de productos. La diferenciación implica innovar, siendo la innovación uno de los principales retos para incrementar el valor añadido, mejorar la competitividad y favorecer la especialización basada en las capacidades existentes en la industria.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, en este capítulo se realiza un diagnóstico y análisis de la actividad innovadora de las empresas agroalimentarias extremeñas a partir de los datos de una muestra representativa de empresas agroalimentarias extremeñas obtenida a través de un cuestionario *ad hoc*. Con ello se pretende extraer un perfil de empresa innovadora en la industria, distinguiendo entre empresas cooperativas y no cooperativas.

2. LA INNOVACIÓN EN EXTREMADURA

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) la inversión en I+D en Extremadura en 2015 fue de 117 M€, representando un 0,66% del PIB, frente al 1,22% de media nacional. En 2010, solo cinco años antes, esta inversión ascendía al 0,88% del PIB en Extremadura y al 1,40% en España. Extremadura es la cuarta comunidad con menor porcentaje del gasto en I+D, tras Baleares, Canarias y Castilla La Mancha. Además destaca el bajo porcentaje del gasto en I+D+i llevado a cabo por el sector privado. El Informe de la Fundación COTEC de 2016 pone de manifiesto que el esfuerzo empresarial en I+D, es decir, el gasto en I+D ejecutado por las empresas como porcentaje del PIB regional, ha descendido en los últimos años, por debajo del 0,2% en 2014, frente al promedio de España, del 0,65% ese mismo año. Este bajo porcentaje de inversión privada en I+D+i en Extremadura es debido, en parte, a la elevada proporción de pequeñas y medianas empresas. En 2015, según las Estadísticas PYME del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, el 96,7% se tratan de microempresas con menos de 10 empleados que suelen tener más dificultades para participar en actividades de I+D+i. Faltan, asimismo, empresas de alta tecnología, esto es, manufactureras y proveedoras de alta y media-alta tecnología, que suelen ser las más activas en I+D+i. En 2015 este tipo de empresas de alta tecnología representaba tan sólo el 0,06% del total en la región.

Según datos del INE, recogidos en el VI Plan Regional, la inversión privada del sector empresarial en I+D+i ,respecto al total de la inversión, ha descendido, siendo en 2015, del 17,3% del gasto interno, frente al 52,5%, a nivel nacional. Asimismo durante el periodo 2010-2015 disminuyó casi el 50% la inversión en I+D de la Administración Pública en Extremadura, mientras que bajó el 19% en la media nacional. Asimismo, ha disminuido durante el periodo 2010-2015 el personal dedicado a la I+D en Extremadura un 18%, si bien las cifras del empleo en el I+D+i del sector empresarial han permanecido bastante estables, pasando de 442 a 430 efectivos, un 3,8% menos. No obstante, en la enseñanza superior (Universidad) y en la Administración Pública, descendían respectivamente un 23,3% y un 17,1 %. No existe una renovación y cada vez queda menos personal investigador y más envejecido. Este descenso de

la inversión en I+D en Extremadura, se va a intentar paliar a través de la Ley 5/2016, de 7 de junio, que compromete a la aportación creciente de la Junta de Extremadura para la financiación del Plan Regional de I+D+i, con una tasa positiva de variación anual no inferior al 5% sobre el Presupuesto del ejercicio anterior, para alcanzar la convergencia nacional.

Es por ello que existe un especial interés por parte de las Administraciones Públicas de fomentar la investigación científica y tecnológica. En este sentido, la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación manifiesta la importancia de la generación del conocimiento, su difusión y su aplicación con el fin de conseguir un beneficio social o económico. A nivel regional, Ley 10/2010, de 16 de noviembre, de Ciencia, Tecnología e Innovación de Extremadura regula por primera vez, de forma global y sistemática, la actuación de los poderes públicos en la C.A. de Extremadura en materia de investigación científica y técnica, desarrollo tecnológico e innovación y ha sido modificada por la Ley 5/2016 anteriormente citada. Dentro de este marco, el VI Plan Regional de I+D+i para el periodo 2017-2020, pretende el fomento de la investigación, el desarrollo y la innovación en la empresa, tanto en sectores existentes como en aquellas actividades favorecedoras de otras emergentes con futuro, fortaleciendo capacidades y promoviendo la colaboración entre empresas y organismos de investigación y Universidad, así como la colaboración entre empresas en la búsqueda de soluciones comunes. Se pretende el aumento del porcentaje privado en el gasto en I+D+i, estimulando la participación activa de las empresas en la búsqueda y en la definición de los problemas a resolver y dando una estabilidad mayor en las relaciones entre centros de investigación y empresas mediante planes de trabajo y el empleo de instrumentos de cooperación, prestando especial atención a las pequeñas y medianas empresas (PYMES) al favorecer su acceso a las actividades de I+D+i, que contribuyan a mejorar la competitividad y su potencial de crecimiento. Dentro de sus líneas estratégicas socioeconómicas se establece como prioritaria la agroalimentación. La industria agroalimentaria se establece asimismo como área de excelencia dentro de las prioridades de la comunidad.

3. LOS DATOS

3.1 Selección de la muestra

Los datos que se analizan proceden de un cuestionario *ad hoc*¹ centrado en preguntas especialmente relacionadas con la innovación enviado a la población de empresas de Extremadura de acuerdo a la información disponible en el Directorio Central de Empresas (DIRCE) del Instituto Nacional de Estadística (INE). El trabajo de campo se realizó durante el mes de junio de 2013 mediante entrevistas personales telefónicas a través de ordenador (sistema C.A.T.I.). El cuadro 1 muestra la ficha técnica de la encuesta realizada.

1 El cuestionario se realizó en el marco del proyecto IB10013 titulado "Barreras a la innovación y las políticas públicas adaptadas a las necesidades de las empresas", financiado por el IV Plan Regional de I+D. Se estructuró en 5 bloques: Bloque I: Datos de caracterización de la empresa, Bloque II: Innovación desarrollada durante los últimos dos/tres años, Bloque III: Dificultades y barreras que impiden el desarrollo de la actividad en innovación, Bloque IV: Conocimiento de subvenciones y/o incentivos fiscales, Bloque V: Actuaciones y políticas demandadas.

CUADRO 1: Ficha técnica

Universo	Empresas de Extremadura (DIRCE): 2013
Tamaño muestral	524 empresas
Método de muestreo	El proceso de muestreo se ha llevado a cabo mediante estratificación con afijación proporcional en función del tamaño de la empresa, del sector de actividad y la ubicación geográfica de la empresa. Se especifica el factor de ponderación de cada uno de estos estratos con el fin de obtener representatividad estadística acorde al universo objeto de estudio.
Metodología	Entrevista personal telefónica asistida por ordenador (sistema C.A.T.I.).
Trabajo de campo	Junio 2013

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo una muestra total de 524 empresas, de la cual se han filtrado y seleccionado a las empresas agroalimentarias. La submuestra final es de 124 empresas localizadas en Extremadura (58 en la provincia de Badajoz y 66 en la provincia de Cáceres). Ello representa un 9% del total de empresas agroalimentarias existentes en la región en ese año².

3.2 Características generales

De la submuestra seleccionada y en relación al tamaño empresarial, el 64,1% de las empresas dispone de menos de 10 trabajadores y el 28,1% entre 10 y 50 trabajadores, por lo que predomina el tamaño pequeño (cuadro 2) y muestra, como ya se indicó previamente, el alto grado de atomización de la industria agroalimentaria³.

En relación a la forma jurídica, un 24,2% de las empresas analizadas (30) son cooperativas, lo cual representa un 10,3% de las cooperativas existentes en la región con datos del año 2012 (OSCAE, 2013). Según tamaño de las empresas, el 63,3% de las cooperativas tienen menos de 10 trabajadores (el 86,7% menos de 50) y de éstas, el 79% tienen 5 o menos trabajadores. En comparación, el 72,3% de las agroalimentarias no cooperativas tienen menos de 10 trabajadores (96,8% menos de 50) de las cuales un 68,6% tiene menos de 5 trabajadores.

2 En 2013 se registran un total de 1383 empresas de la industria alimentaria en la región (MAGRAMA, 2015 b).

3 El tamaño empresarial es similar al tamaño de la industria para la economía española en la que el 96,3% de empresas tiene menos de 50 empleados y el 79,6% menos de 10 trabajadores (MAGRAMA, 2015 a).

CUADRO 2: Características generales empresas agroalimentarias

Número de empleados	Total	Badajoz	Cáceres
< 10	87 (70,2)	36 (62,1)	51 (77,3)
10-49	30 (24,2)	17 (29,3)	13 (19,7)
>50	7 (5,6)	5 (8,6)	2 (3,0)
Total	124 (100)	58 (100)	66 (100)

Nota: Entre paréntesis % sobre el total. **Fuente:** Elaboración propia.

Solo el 8,8% del total de empresas declaran tener menos de 10 años desde su creación. Con respecto al comportamiento exportador, el 35% de las empresas declaran ser exportadoras (40% en la provincia de Cáceres y 29,3% en la provincia de Badajoz). Las empresas cooperativas son, comparativamente, más exportadoras (50% del total de cooperativas) ⁴ en relación a las no cooperativas (30,1% del total de no cooperativas).

4. EMPRESAS AGROALIMENTARIAS INNOVADORAS

Se han seleccionado, a continuación, a las empresas agroalimentarias innovadoras a fin de analizar algunos aspectos considerados en el cuestionario relacionados con estas actividades. Del total de empresas analizadas 64 empresas declaran haber realizado actividades de innovación en los últimos 2-3 años, lo cual representa el 51,6% del total repartidas de forma casi similar por provincias: 50% en la provincia de Badajoz y 53% en la provincia de Cáceres. Diferenciando entre empresas cooperativas y no cooperativas innovadoras (cuadro 3) se observa que las primeras son más innovadoras (53,3% del total de cooperativas) frente al 51,6% en el total de las no cooperativas.

En cuanto al tipo de innovación desarrollada (gráfico 1) se concentra principalmente en innovación de producto seguida de innovación de procesos (innovaciones tecnológicas) y en menor porcentaje en innovación comercial y organizativa (innovaciones no tecnológicas). Según tipo de empresas, las cooperativas indican no desarrollar ningún tipo de innovación organizativa y, comparativamente, las empresas agroalimentarias no cooperativas desarrollan más innovación de proceso y de organización.

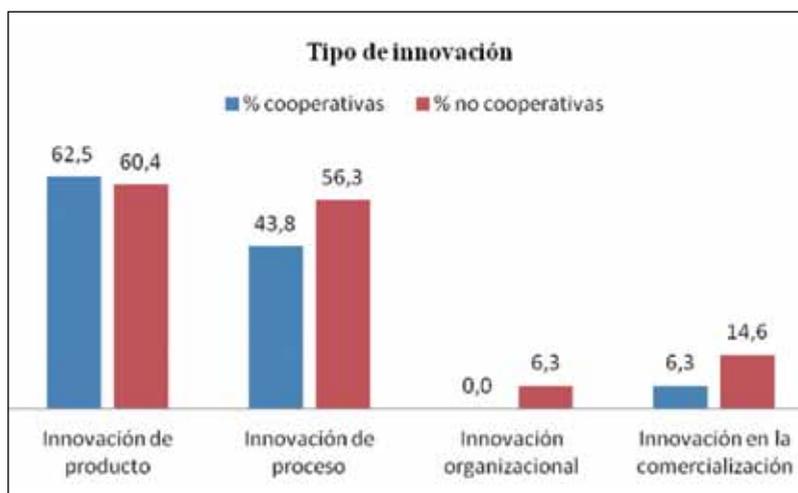
⁴ En 2015 las cooperativas agroalimentarias de Extremadura realizaron exportaciones por un importe superior a 144 millones de euros lo cual supone el 17% del total de exportaciones de la región.

CUADRO 3: Empresas agroalimentarias innovadoras

Número empleados	Empresas agroalimentarias innovadoras		Cooperativas innovadoras		No cooperativas innovadoras	
	Número	% total	Número	% total	Número	% total
< 10	41	64,1	8	50	33	68,7
10-49	18	28,1	5	31,3	13	27,1
> 50	5	7,8	3	18,7	2	4,2
Total	64	100	16	100	48	100

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 1: Tipo de innovación desarrollada por las industrias agroalimentarias extremeñas

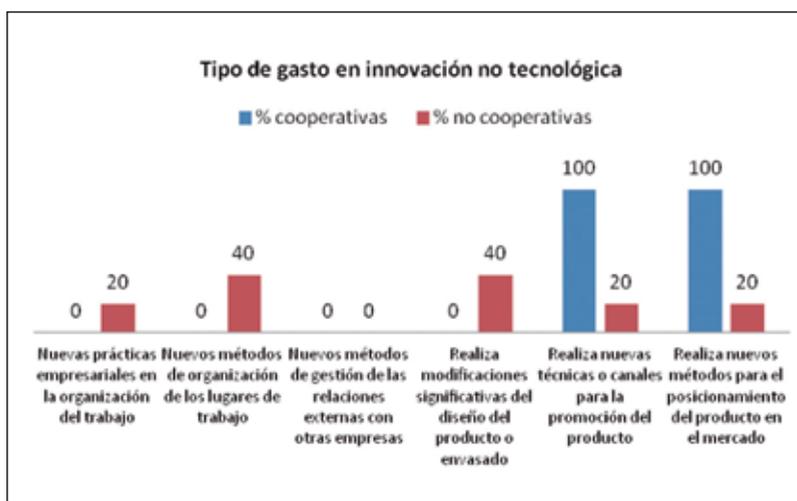
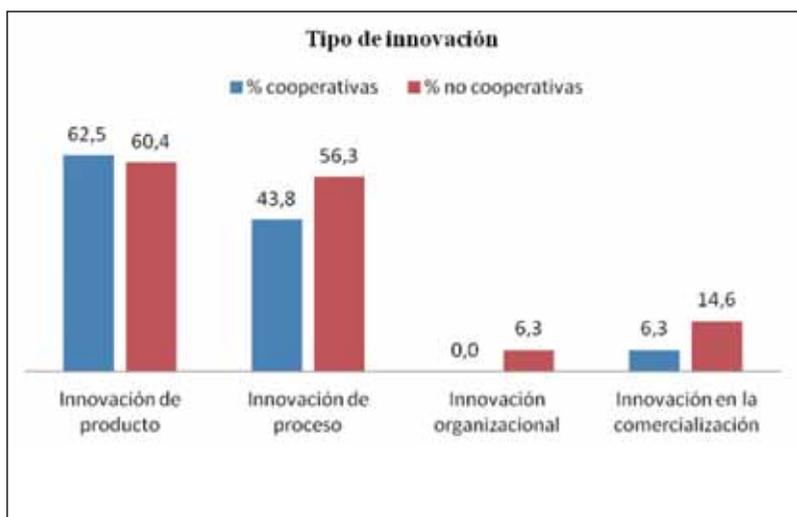


Fuente: Elaboración propia.

Por tipo de gasto (gráfico 2), con respecto al gasto en innovación tecnológica (producto y proceso), el mayor porcentaje corresponde a la *adquisición de maquinaria y equipo*, seguido del *diseño o preparativos en la producción/distribución* en el caso de las empresas no cooperativas innovadoras. En cuanto al tipo de gasto en innovación no tecnológica, las

empresas cooperativas destinan los gastos a la *realización de nuevas técnicas o canales para la promoción del producto* y la *realización de nuevos métodos para el posicionamiento del producto en el mercado*, innovaciones de carácter comercial, frente al gasto en *nuevos métodos de organización en los lugares de trabajo* y *modificaciones significativas en el diseño del envasado del producto* en el caso de las empresas no-cooperativas. Ninguna de las empresas reporta realizar gastos para la *realización de nuevos métodos de gestión en las relaciones externas con otras empresas*.

GRÁFICO 2: Distribución del gasto en innovación tecnológica por tipo de empresa

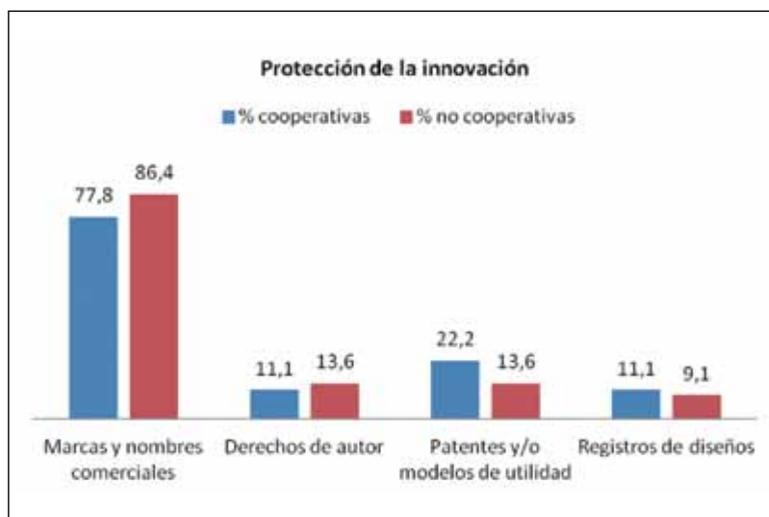


Fuente: Elaboración propia.

La innovación es realizada, principalmente, por la propia empresa (56,2% en las cooperativas y 73% en las no cooperativas) o por la empresas en colaboración con otras empresas (43,7% y 27%, respectivamente). Tan solo el 37,5% de las cooperativas y el 34% de las no cooperativas, indican realizar innovación de forma frecuente. Es destacable que las cooperativas innovadoras dispongan en mayor medida de un departamento de I+D (el 31,3%) frente a las no cooperativas (tan solo el 12,8%).

Un 60% de las cooperativas y un 49% de las no cooperativas, reportan disponer de medios de protección de la innovación. La protección de la innovación se realiza principalmente a través de marcas y nombres comerciales, relativamente superior en las empresas no cooperativas; mientras que en las cooperativas es ligeramente mayor el porcentaje de empresas que declara utilizar el sistema de patentes (gráfico 3).

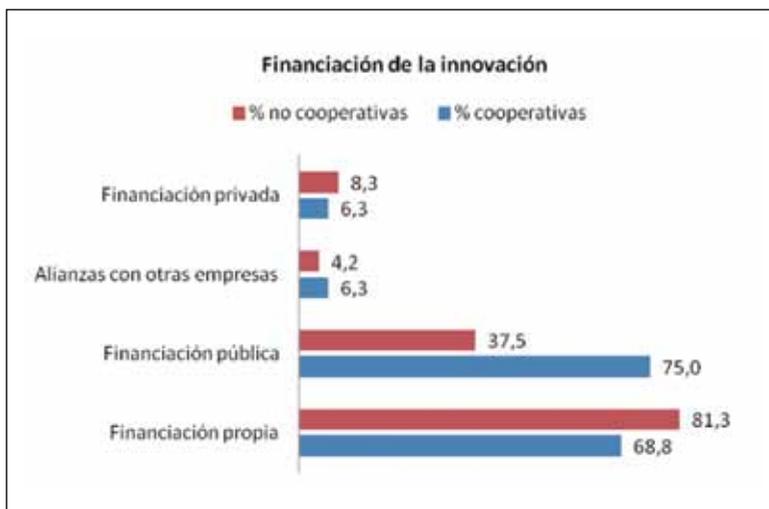
GRÁFICO 3: Medios de protección de la innovación por tipo de empresa



Fuente: Elaboración propia.

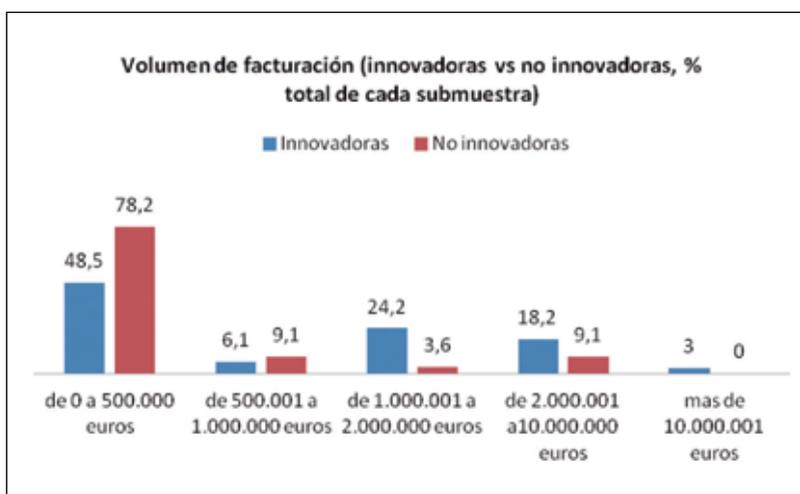
Hasta ahora no se han detectado importantes diferencias entre la actividad innovadora desarrollada por las empresas agroalimentarias extremeñas en su clasificación de cooperativa/ no cooperativa. No obstante, se observa una importante diferencia en cuanto a la financiación de la innovación (gráfico 4). Si bien se constata que la innovación es financiada principalmente por la empresa, las empresas cooperativas disponen de una mayor financiación pública (el 75% indican disponer de alguna forma de financiación pública) en relación a las no cooperativas (tan sólo el 37,5%).

GRÁFICO 4: Financiación de la innovación por tipo de empresa



Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 5. Volumen medio de facturación (empresas innovadoras y no innovadoras)



Fuente: Elaboración propia.

Al analizar algunas diferencias relevantes entre las empresas innovadoras y no innovadoras, destaca el hecho de que el 87,3% de las empresas agroalimentarias no innovadoras tienen un volumen de facturación inferior a 1.000.000 de euros. Contrasta con las innovadoras en las cuales el 45,4% reportan facturar de entre 1.000.000-6.000.000 euros, es decir, se encuentra un mayor volumen de facturación en las empresas innovadoras (gráfico 5).

Otra característica que diferencia a las empresas agroalimentarias innovadoras y no innovadoras es la propensión exportadora. En este sentido, y de acuerdo a los datos analizados, son más exportadoras las empresas innovadoras (un 46% del total). Por provincias son más exportadoras las empresas innovadoras cacereñas (56% de las empresas innovadoras) en relación a las pacenses (34,4%).

5. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA ACTIVIDAD INNOVADORA

5.1 Importancia de la innovación

En el cuestionario se han incorporado algunas preguntas relativas a la importancia que las empresas conceden a la innovación (gráfico 6). En general, se observa que las empresas cooperativas, especialmente las innovadoras, conceden una mayor valoración media en todos los aspectos analizados⁵.

Las empresas cooperativas innovadoras valoran especialmente el obtener una *mayor calidad de bienes, mayor cuota de mercado y penetración en nuevos mercados* (orientación hacia el mercado). Las no innovadoras, por otra parte, asocian la mayor importancia de innovar a: *reducir el impacto ambiental, sustitución de productos/procesos anticuados, mayor capacidad en la producción de bienes y menor energía por unidad producida* (orientación hacia la reducción de costes).

En cuanto a las empresas no cooperativas, para las innovadoras los aspectos más valorados son: *mayor calidad de bienes, sustitución de procesos/productos anticuados, mayor capacidad de producción de bienes y mayor flexibilidad en la producción de bienes*. En el caso de las no innovadoras, no hay diferencias a destacar en relación a las innovadoras salvo en que la valoración más importante de la innovación se concede también a la *penetración en nuevos mercados*. De forma que, en general, la orientación hacia el mercado predomina en el caso de las empresas no cooperativas (innovadoras o no).

⁵ A las empresas se les pregunta que den su valoración en una escala de Likert (0: poco importante-10: muy importante) sobre la importancia que supone innovar para sus negocios. Se ha calculado, en base a esta información, la importancia relativa media concedida en base a las respuestas obtenidas, lo cual no coincide con el simple cálculo de las medias de las valoraciones.

GRÁFICO 6: Importancia de la innovación



Fuente: Elaboración propia.

5.2 Barreras a la innovación

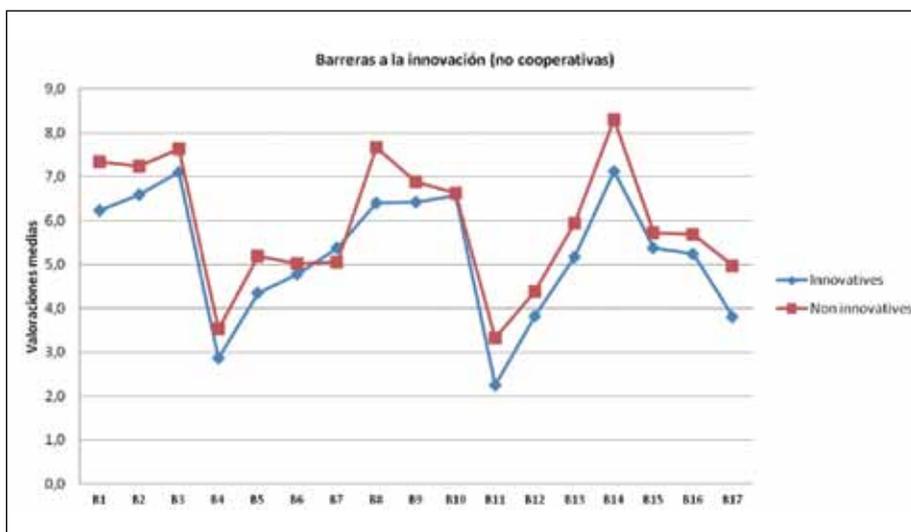
Otro aspecto analizado en la encuesta es la percepción de las empresas a ciertos obstáculos a la innovación, distinguiendo entre 17 barreras a la innovación. En el gráfico 7 se diferencia entre los obstáculos percibidos por las empresas agroalimentarias cooperativas y no cooperativas, distinguiendo, a su vez, entre innovadoras y no innovadoras. Detectamos en este sentido algunas diferencias interesantes⁶.

Con relación a las empresas cooperativas se observa que las no innovadoras perciben, relativamente, la existencia de mayores obstáculos a la innovación en relación a las innovadoras. Tanto innovadoras como no innovadoras coinciden en dar una valoración elevada (la más alta para las innovadoras) a la *falta de apoyo por parte de las Administraciones Públicas* (B14). Son, además, especialmente valoradas las barreras de tipo económico: *costes elevados* (B3) y *falta de financiación interna* (B1) y *externa* (B2). Finalmente, difiere especialmente el hecho de que las no innovadoras perciben más como barrera la existencia de *riesgo económico elevado* (B8) que supone innovar.

En cuanto a las barreras percibidas por las no cooperativas, se acercan más las valoraciones medias de las innovadoras y no innovadoras si bien, en general, siguen siendo ligeramente más elevadas en el caso de las no innovadoras. De nuevo, la barrera más valorada es, tanto para innovadoras como no innovadoras, la *falta de apoyo de las Administraciones Públicas* (B14) seguidas de las barreras de tipo económico especialmente en el caso de las no innovadoras que también valoran más la existencia de *riesgo económico elevado* (B8) como barrera a la innovación.

⁶ Las valoraciones se realizan en una escala de Likert 0-10 (0: poco importante; 10: muy importante) que, de las cuales, al igual que en el apartado anterior, se ha realizado la valoración media relativa en función al número de respuestas.

GRÁFICO 7: Obstáculos a la innovación



Fuente: Elaboración propia.

Notas: B1: Falta de financiación interna; B2: falta de financiación externa; B3: costes elevados; B4: falta de personal cualificado; B5: falta de información sobre tecnología; B6: falta de información sobre los mercados; B7: dificultades en encontrar cooperación; B8: riesgo económico elevado; B9: mercados dominados por empresas establecidas; B10: insuficiente flexibilidad de normas y reglamentos; B11: problemas de organización de la empresa; B12: dificultades de proteger las innovaciones; B13: riesgo de imitación elevado; B14: falta de apoyo de las administraciones públicas; B15: falta de demanda de innovación por los clientes; B16: ausencia de mediadores de la innovación; B17: condiciones del mercado no implican innovar.

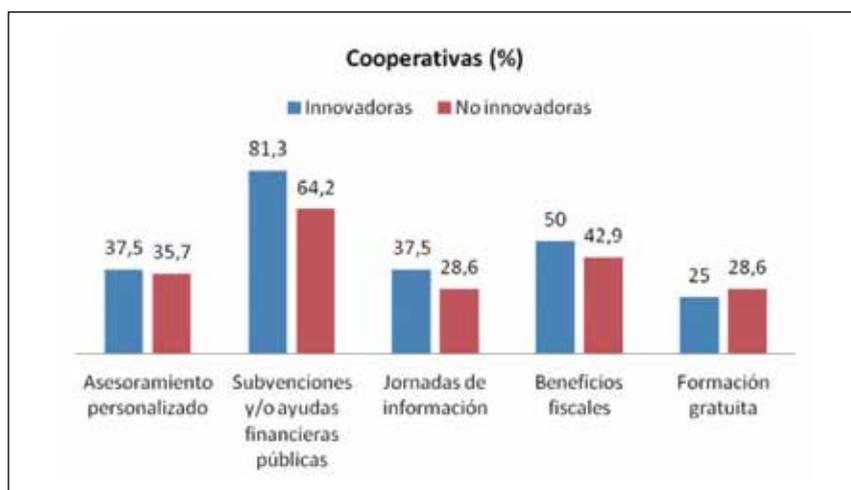
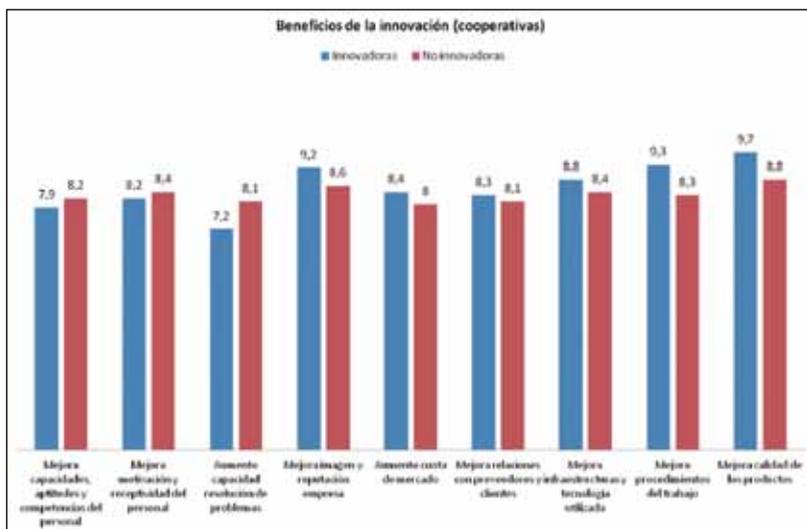
5.3 Beneficios de la innovación

En el cuestionario se han incluido, asimismo, unas preguntas a fin de determinar los *beneficios* que reporta la innovación desde el punto de vista del *capital intelectual* (CI) que conforman los elementos intangibles en la empresa (gráfico 8)⁷.

En general, las valoraciones medias son algo superiores en las cooperativas y superiores también en las empresas innovadoras en relación a las no innovadoras. Los aspectos más valorados son los vinculados a la *mejora de la calidad de los bienes y servicios*, la *mejora de los procedimientos de trabajo*, aspectos que están relacionados con el capital estructural de la empresas y la *mejora de la imagen y reputación*, relacionado con el capital relacional. Relativamente, si bien la valoración en general es elevada, se concede menor importancia a los beneficios reportados por el capital humano, especialmente al *aumento de la capacidad de resolución de problemas*.

⁷ Las valoraciones se realizan en una escala de Likert 0-10 (0: poco importante; 10: muy importante) que, de las cuales, al igual que en el apartado anterior, se ha realizado la valoración media relativa en función al número de respuestas.

GRÁFICO 8: Valoración media de beneficios de la innovación



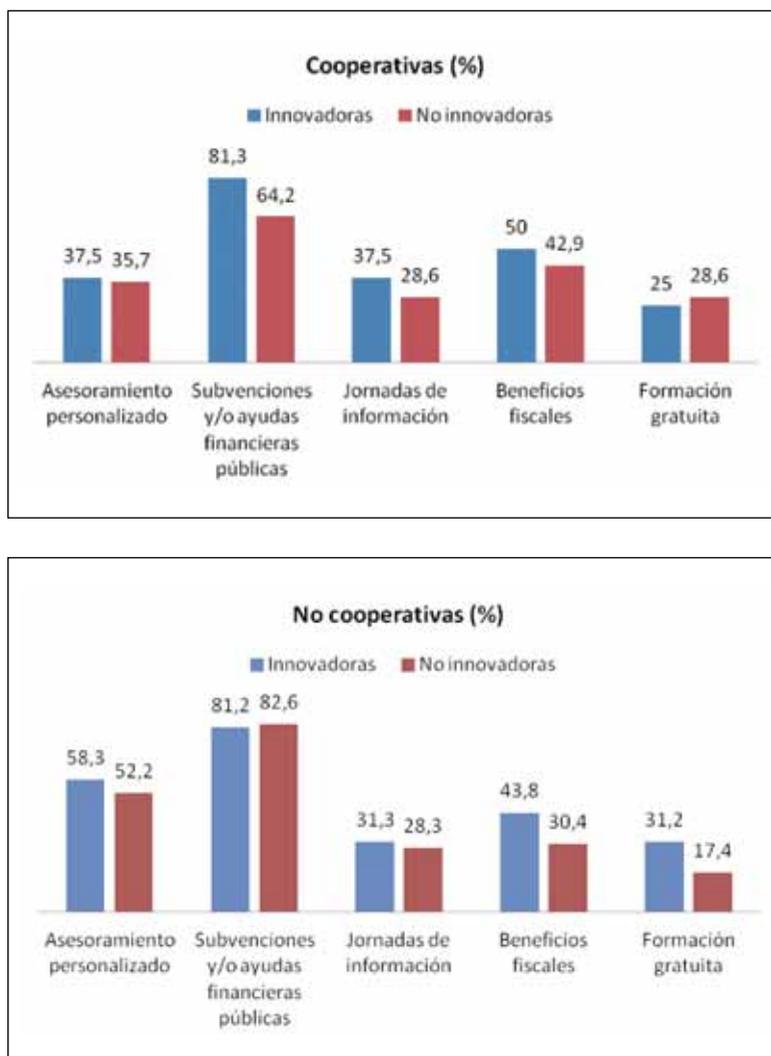
Fuente: Elaboración propia.

5.4 Acciones públicas demandadas para incentivar la innovación

El último bloque de preguntas del cuestionario está orientado a preguntar a las empresas sobre qué tipo de acciones públicas se deberían desarrollar más a fin de incentivar la actividad

innovadora de las empresas (gráfico 9). Se observa que, pese a conocer y utilizar las ayudas públicas, las mayores acciones demandadas por las empresas agroalimentarias extremeñas es la *concesión de subvenciones y otros tipos de ayudas financieras públicas*. Se detecta una diferencia entre las cooperativas y no cooperativas en cuanto a que más de las no cooperativas demandan un *mayor asesoramiento personalizado* frente a las cooperativas que demandan, especialmente las innovadoras, *mayores beneficios fiscales*.

GRÁFICO 9: Acciones públicas demandadas



Fuente: Elaboración propia.

5. CONSIDERACIONES FINALES

Del análisis, básicamente descriptivo, realizado podemos extraer una serie de conclusiones respecto al comportamiento, especialmente innovador, de la industria agroalimentaria extremeña, haciendo una distinción particular entre empresas cooperativas y no cooperativas.

En primer lugar, en relación a las características generales de las empresas agroalimentarias, en base a la muestra disponible, las empresas cooperativas tienen un mayor tamaño, son más exportadoras y relativamente más innovadoras en relación a las empresas agroalimentarias no innovadoras. Destaca también el hecho de que, si bien la principal fuente de financiación de la innovación es la propia, existe una diferencia importante respecto a la financiación pública recibida en relación a las no cooperativas. Asimismo, se refleja entre las cooperativas innovadoras una mayor propensión a patentar los resultados de la innovación.

En segundo lugar, con relación a las empresas innovadoras, éstas presentan un mayor volumen de facturación y son más exportadoras que las no innovadoras. La innovación se lleva a cabo principalmente en la empresa siendo más desarrolladas las innovaciones de carácter tecnológico (de producto y proceso). La protección de la innovación se realiza, principalmente, a través de marcas y nombres comerciales.

En tercer lugar, en relación a la importancia que las empresas agroalimentarias conceden a la innovación, es de destacar que la orientación de la misma es hacia el mercado (aumentar la calidad de los productos o la cuota y penetración en otros mercados) y solo en las cooperativas no innovadoras se detecta una mayor orientación hacia la reducción de costes como elementos de ventaja competitiva que reporta llevar a cabo este tipo de actividades.

La existencia de obstáculos diversos a la innovación es percibida en mayor medida por las empresas no innovadoras (cooperativas y no cooperativas). Destaca como principal barrera la falta de apoyo de las administraciones públicas y las barreras de tipo económico así como el elevado riesgo que suponen como principales barreras a la innovación.

Finalmente, entre las acciones públicas que serían demandadas por las empresas para incentivar la innovación destacan recibir más ayudas públicas y el disponer de una asesoría personalizada.

En definitiva, del análisis de los datos se puede concluir que, a pesar de las acciones que se están realizando con el objetivo de incentivar la innovación considerándose la agroindustria un eje prioritario dentro de la Estrategia RIS3 es necesario aún aumentar la visibilidad que tiene el gobierno regional en su papel de incentivador de la innovación a través del desarrollo de medidas concretas que incrementen el asesoramiento y la formación a las empresas que contribuya al incremento de la cultura innovadora en este sector en particular y las empresas de la región en general.

BIBLIOGRAFÍA

- Corchuelo, B. y Mesías, F.J. (2015): “Tendencias, aversión y barreras a la innovación en las agroindustrias extremeñas”. Comunicación presentada en la XLI Reunión de Estudios Regionales_AECR, Reus (Tarragona).

- Corchuelo, B. y Mesías, F.J. (2017): “Disposición a innovar y competitividad en la agroindustria extremeña”, *ITEA-Información Técnica Económica Agraria*, Vol. 113, nº 2; pp.176-191.
- Fundación COTEC (2016): *Informe COTEC*. Fundación COTEC para la innovación.
- Grupo Alba Internacional (2014): *Contexto de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Programa de Desarrollo Rural 2014-2020*.
- Gobierno de Extremadura (2014): *Estrategia de Investigación e Innovación para la especialización inteligente de Extremadura (RIS3)*.
- Junta de Extremadura (2017): *VI Plan Regional de I+D+i. Comunidad Autónoma de Extremadura. Período 2017-2020*.
- Ley 6/2015, de 24 de marzo, Agraria de Extremadura.
- Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.
- Ley 10/2010, de 16 de noviembre, de Ciencia, Tecnología e Innovación de Extremadura.
- Ley 5/2016, de 7 de junio, de modificación de la Ley 10/2010, de 16 de noviembre, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Extremadura.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA, 2015 a): *Informe Anual de la Industria Alimentaria Española Período 2014-2015*.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA, 2015 b): *Principales Indicadores y Datos Significativos de la Industria Alimentaria Española*.
- OSCAE (2013): *Macromagnitudes del Cooperativismo agroalimentario español*. OSCAE- Observatorio Socioeconómico del Cooperativismo Agroalimentario Español-Cooperativas Agro-alimentarias de España.

11. LA BIOTECNOLOGÍA COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO DEL SECTOR AGROALIMENTARIO DE EXTREMADURA

*Daniel Martín Vertedor
Francisco Pérez Nevado
Jonathan Delgado Adámez*

1. INTRODUCCIÓN

La biotecnología es una ciencia aplicada que actualmente se encuentra en auge, la cual, mediante el empleo de organismos vivos y sus características, tiene como finalidad la obtención, creación y/o modificación de productos alimentarios. Esta tecnología comprende una amplia variedad de métodos que utilizan sistemas biológicos, organismos vivos o sus componentes, para la obtención de alimentos. En los últimos años, ha experimentado un crecimiento y desarrollo muy rápido, debido a las nuevas demandas de los consumidores y de las industrias agroalimentarias en los procesos de producción.

Esta ciencia, aunque pueda parecer un concepto nuevo, ha estado presente en la vida cotidiana del hombre desde hace miles de años. A pesar de que en esa época el hombre no conocía la existencia de los microorganismos, ni entendía cómo ocurrían los distintos procesos de fermentación, hacía uso de los diversos microorganismos que existían en la naturaleza para su propio beneficio fabricando productos como vino, cerveza, sidra, o yogur. Es decir, desde el punto de vista bioquímico los microorganismos realizan fermentaciones mediante las que obtienen energía a partir de compuestos orgánicos como azúcares y los transforman en compuestos más simples como CO_2 , ácidos, alcoholes, etc. Existen distintos tipos de fermentaciones, siendo las de mayor interés las siguientes:

- Fermentación alcohólica: es la realizada fundamentalmente por levaduras, que en ausencia de oxígeno transforman el azúcar de la materia prima en alcohol y un gas conocido como dióxido de carbono (CO_2). Además, utilizan parte de las proteínas y azúcares para desarrollarse y multiplicarse. Algunas aplicaciones de este tipo de fermentaciones son la elaboración de pan y bebidas alcohólicas como cerveza, vino, sidra, etc.
- Fermentación láctica: se lleva a cabo fundamentalmente por bacterias ácido lácticas (BAL) que en ausencia de oxígeno transforman el azúcar de la materia prima en ácido láctico, etanol, CO_2 , ácido fórmico y/o compuestos de aroma. Sus aplicaciones son la elaboración de productos lácteos, embutidos, aceitunas, etc.
- Fermentación acética: Resulta de la oxidación del alcohol por la bacteria *Acetobacter aceti* en presencia del oxígeno (O_2) del aire. Estas bacterias, a diferencia de las levaduras productoras de alcohol, requieren un suministro generoso de oxígeno para su crecimiento y actividad. En esta fermentación se basa la elaboración de vinagre.

Las industrias en Extremadura están desarrollando planes dirigidos al empleo de estas tecnologías en sus cadenas de producción por las múltiples ventajas que aporta en la productividad y competitividad. Es por ello, que las nuevas tendencias en la producción de alimentos y bebidas contempla la biotecnología como una herramienta que mejora los procesos productivos tanto a nivel técnico (aportando nuevas ventajas en los sistemas productivos de alimentos), como en la obtención de alimentos mejorados sensorialmente o concerniente a la calidad final del mismo. Además, las industrias cuentan con el apoyo y asesoramiento tanto de los organismos públicos de investigación extremeños (Universidad de Extremadura y CICYTEX, de la Junta de Extremadura), como del ámbito privado (CTAEX y otros). Los grupos de investigación que los integran, están desarrollando investigaciones punteras, que en muchos casos son transferidas directamente a la industria.

Este capítulo de libro recoge las nuevas tendencias y hallazgos en este campo de conocimiento, prestando especial interés en las diferentes aplicaciones de la biotecnología en la industria agroalimentaria extremeña, y el impacto socioeconómico que supondría el desarrollo pleno de esta tecnología en los diferentes sectores: i) producción de pan; ii) producción de bebidas alcohólicas; iii) otros productos fermentados de origen vegetal; iv) producción de derivados lácteos; y v) derivados cárnicos fermentados.

2. MEJORA BIOTECNOLÓGICA DE LEVADURAS PANARIAS

Gracias a los estudios de Pasteur, las industrias del sector del pan fueron pioneras en el siglo XIX en la utilización de levaduras seleccionadas para la fermentación. Se generó una potente industria de producción de levaduras de panadería que se mantiene hasta nuestros días. En la actualidad, este sector busca nuevas oportunidades para la innovación biotecnológica de las levaduras panarias. Las mejores técnicas para obtener nuevas variedades de levadura de panadería, puesto que imitan a la naturaleza, son la evolución adaptativa de levaduras salvajes y/o de híbridos, seguidas de fuerte presión de selección (crecimiento en melazas, fermentando nuevas harinas, bajas temperaturas) y buenos procedimientos de cribado o screening, que permiten la selección rápida y eficiente de los microorganismos de interés.

La evolución adaptativa se basa en el principio por el cual las poblaciones de levaduras se adaptan a su medio ambiente a través del tiempo por selección natural. Está relacionada con la variabilidad genética y los procesos que la generan y permite seleccionar cepas con mejores propiedades bien adaptadas a determinadas condiciones. La tasa de evolución de las poblaciones diploides es mayor que la de las haploides en condiciones prolongadas de carencia de nutrientes, se estima que ocurre un cambio adaptativo en un número discreto de aproximadamente 40 generaciones. La evolución adaptativa se puede utilizar como herramienta para mejorar el rendimiento en la manufactura del pan, obteniendo cepas mejor adaptadas a los diferentes hábitats que se producen durante la elaboración del pan.

En Extremadura, como en el resto de nuestro país, nos encontramos dos vertientes diferentes; por un lado, se produce pan a escala industrial que se basa en el empleo de cepas comerciales de levaduras seleccionadas, producidas industrialmente, y en la que no hay una investigación significativa a nivel regional. Mientras que, por el otro, nos encontramos cada vez

un mayor número de panaderías, la mayoría artesanales, que trabajan con “masa madre”, basada en el uso de levadura natural o levadura de masa, preparada a partir de las levaduras fermentativas y/o BAL, que se desarrollan de forma espontánea en una masa de panadería. Por tanto, cada una de esas panaderías tendría una microbiota diferenciada, que aportaría características propias a su producto y que sería de gran interés estudiar. Sin embargo, en este sector queda aún mucho camino por recorrer para aplicar la biotecnología para la mejora de la calidad del producto, mediante su aplicación a la caracterización, identificación y modificación genética de los microorganismos implicados en este proceso. Esta es una herramienta fundamental para conocer qué microorganismos estamos realmente utilizando en estas panaderías, asegurarnos un producto siempre de calidad y determinar las posibles mejoras a implementar en este proceso para optimizarlo en la medida de lo posible.

3. MEJORAS BIOTECNOLÓGICAS EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS

El sector **vitivinícola** tiene una gran relevancia, tanto a nivel nacional, como para nuestra región. El vino es un producto desarrollado por levaduras que transforman y fermentan los azúcares del mosto en alcohol, además de producir compuestos esenciales en el aroma. Por tanto, la biotecnología cobra aquí una importancia grande para la mejora de la calidad del vino, pudiendo aplicarse no sólo para modificar las características de las levaduras vínicas, sino también a nivel de la vid. Los mayores avances en investigación de los últimos años tienen que ver con el empleo de levaduras recombinantes en la elaboración del vino. Para ello, se están realizando estudios para la introducción de uno o varios genes exógenos en las levaduras a utilizar como cultivos iniciadores, analizando su imposición en el medio, si se produce la expresión de dichas características a lo largo del proceso fermentativo y, por tanto, el efecto que esta mejora tiene sobre el producto final. Esto permite que los genes se expresen en el momento adecuado del proceso de elaboración. Para la mejora de los procesos fermentativos se han desarrollado levaduras recombinantes en las que se han insertado genes exógenos provenientes de BAL, mohos y otras levaduras:

- *Lactobacillus casei*: permite la producción de ácido láctico y se utilizan en vinos que presentan problemas de baja acidez. La levadura transgénica es así capaz de llevar a cabo la fermentación láctica y la alcohólica, con lo que se resuelve este problema.
- *Lactococcus lactis* y *Schizosaccharomyces pombe*: la levadura modificada llevaría a cabo la fermentación maloláctica (conversión del ácido málico en ácido láctico), la cual produce una disminución de la acidez y una mayor estabilidad microbiológica del vino.
- *Aspergillus niger* y *C. molischiana*: la levadura se transforma con dos genes exógenos, los cuales codifican para dos enzimas: una arabinofuranosidasa del hongo *A. niger*, corta el enlace entre la arabinosa y la glucosa. Así se posibilita la acción de la segunda enzima, una β -glucosidasa aislada de la levadura *C. molischiana* capaz de cortar el enlace entre la glucosa y el terpeno. De este modo, los terpenos quedan libres, incrementando los aromas varietales.

De igual forma, se han producido en levaduras vínicas, enzimas recombinantes celulasas y hemicelulasas, y se han logrado resultados comparables a los obtenidos tras la adición convencional de los preparados enzimáticos comerciales durante la vinificación. Actualmente se está investigando sobre los genes que regulan la floculación de las levaduras, la construcción de levaduras recombinantes incapaces de producir urea o la modificación de las características metabólicas para optimizar las tasas de fermentación y la producción de metabolitos de interés.

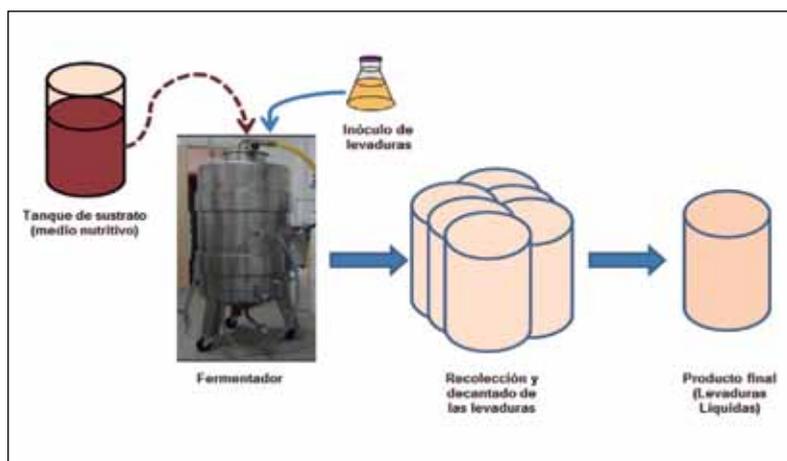
En Extremadura se llevan desarrollando diferentes investigaciones para la mejora de levaduras vínicas, algunas de las cuales se han traducido en patentes de invención con su posterior transferencia a la industria vitivinícola. A este respecto, el grupo de investigación de Microbiología Enológica, Edáfica y Acuática (MICROENO) de la Universidad de Extremadura, ha seleccionado levaduras de diferentes especies, *S. cerevisiae* y *Torulaspota delbrueckii*, para su aplicación en la elaboración de vinos. Este grupo, mediante un método de mejora genética, aislaron mutantes espontáneos resistentes a diferentes drogas (cicloheximida y sulfometurón) a partir de levaduras vínicas seleccionadas, a los que se les introdujo el fenotipo *killer*, que les permite eliminar a otras levaduras sensibles. Además, dichas levaduras, que mantenían las características tecnológicas de las originales, eran fácilmente detectables durante la fermentación. En los últimos años, este grupo ha seleccionado y caracterizado dos nuevas cepas de levaduras vínicas *killer* para mejorar el proceso de elaboración y la calidad de vinos tranquilos y de vinos espumosos. Estas levaduras vínicas, que tienen un amplio espectro antifúngico son una cepa de *S. cerevisiae* Klus y otra de *T. delbrueckii* Kbar. Su uso sería de gran utilidad para mejorar el control de las fermentaciones de mosto y la calidad de los vinos espumosos.

Desde la Universidad de Extremadura también se han desarrollado diferentes trabajos en los que se optimiza la producción de levaduras para su uso como cultivos iniciadores en bodegas. Para la producción se han empleado subproductos de la industria azucarera, las melazas, además de mosto de uva, y se han optimizado las condiciones a utilizar en el proceso de producción (Figura 1). Como consecuencia de toda esta actividad investigadora, se han desarrollado dos patentes de invención, que están siendo aplicadas por la empresa extremeña HERAL Enología S.L. Esta empresa produce diferentes cepas de levaduras, todas ellas autóctonas (EX88, E7AR1, SMR16, E3AR1, 7AR), para su venta como levaduras líquidas refrigeradas, y su empleo en bodegas extremeñas. Las levaduras producidas son adecuadas para elaborar vinos tintos, blancos y rosados, siendo en general buenas productoras de aromas fermentativos, potenciando el carácter varietal de los vinos. Esta empresa oferta incluso la posibilidad de crear colecciones propias de levaduras de cada bodega, realizando un aislamiento y reproducción de levaduras a partir de los viñedos de la misma. Además de esas características tecnológicas inherentes a la levadura, las levaduras líquidas tienen algunas ventajas frente a las levaduras secas, entre las que están el gran vigor, al tener un periodo de latencia muy corto; el ahorro en tiempo y mano de obra al no necesitar rehidratación o su elevada viabilidad al no haber sido desecadas.

A lo largo de la historia, la **industria cervecera** se ha caracterizado por su alto grado de innovación en el proceso tecnológico de elaboración. Para la mejora de este proceso, en los últimos años se están empleando soluciones basadas en el uso de microorganismos, con o sin modificación genética, o de componentes obtenidos a partir de ellos. Un ejemplo de esto es el desarrollado para mejorar la filtración; este es un proceso muy costoso que se ve afectado por la presencia de β -glucanos provenientes de los granos de cebada. Estos compuestos dificultan el filtrado al aumentar la viscosidad del medio y, además, no son fermentables directamente

por las levaduras. En este sentido se han caracterizado y seleccionado enzimas (β -glucanasa) de hongos filamentosos capaces de romper estos polímeros. Pero estos preparados presentan una dificultad, que es su alta heterogeneidad; por este motivo se han obtenido transgénicos de levaduras cerveceras que contienen el gen que codifica para esta enzima. Estas levaduras secretan al mosto la enzima β -glucanasa, obteniendo una cerveza con las mismas características organolépticas y libres de β -glucanos.

FIGURA 1: Proceso de producción de levadura para vinificación en planta piloto



Por otro lado, la elaboración de alimentos más saludables se ha convertido en una prioridad; por ello, la comercialización de alimentos y bebidas, pasa por la obtención de productos bajos en calorías. La cerveza se caracteriza por un alto contenido en hidratos de carbono que no son metabolizados por las levaduras durante la fermentación. Esta problemática puede ser atajada con el empleo de preparados enzimáticos durante la fermentación, encargados de degradar estos compuestos y obteniendo cervezas bajas en calorías. Sin embargo, como ya apuntábamos anteriormente, estos preparados presentan problemas con su homogeneidad, conteniendo impurezas que son costosas de eliminar, haciendo que la elaboración de cervezas pierda competitividad económica. Por ello, nuevamente se ha optado por la obtención de levaduras transgénicas que sintetizan enzimas encargadas de degradar los compuestos residuales altos en energía. Una de las enzimas utilizadas actualmente es la glucoamilasa, cuyos genes se han obtenido de hongos filamentosos (*A. niger*) o de la levadura *S. diastaticus* y son introducidos en *S. cerevisiae*.

Pero no todas las innovaciones biotecnológicas han estado destinadas a la resolución de problemas tecnológicos, sino que en ocasiones se ha buscado una mejora de la calidad sensorial o adaptarse a las nuevas demandas de los consumidores ofreciendo un producto bajo en calorías. En este sentido, se han seleccionado levaduras transgénicas a las cuales se les ha eliminado el gen que codifica para la enzima sulfito reductasa, y por tanto son capaces de acumular sulfito que confieren un sabor y aroma mucho más apreciado por los consumidores. Otro problema que podemos encontrar en la elaboración de cerveza es la acumulación de diacetilo como resultado de la descarboxilación espontánea del α -acetolactato. Este producto que es volátil produce una alteración organoléptica de la cerveza, proporcionándole un aroma lácteo, a mantequilla,

inapropiado para este producto. Al ser volátil, este compuesto puede eliminarse manteniendo la cerveza más tiempo en los fermentadores; sin embargo, esto conlleva una pérdida productiva significativa. En este sentido se han identificados los genes bacterianos, de las bacterias empleadas en la elaboración del vinagre (*Acetobacter acetii*) o de *Enterobacter aerogenes*, capaces de sintetizar una enzima capaz de convertir α -acetolactato en acetoina, un compuesto que no produce alteración organoléptica en la cerveza.

FIGURA 2: Cerveza artesana extremeña (Vinífera) que incorpora en su elaboración mosto de uvas



Fuente: Colabort

En los últimos años, en Extremadura han aflorado microcervecías, encontrándose alrededor de 15 de este tipo de industrias en nuestra región. Todas ellas ofrecen excelentes productos, con gran sabor, y obtenidos de una forma artesanal. Debido a la gran competencia existente, la tónica general es la búsqueda de un producto distinto a la cerveza comercial; de hecho esta fabricación artesana permite crear recetas diferentes. Algunas como Vinífera (figura 2), que es la primera cerveza artesana extremeña que incorpora en su elaboración mosto de uvas. Es por esto que recibe ese nombre, pues como todo sabemos la uva es el fruto de la planta de vid (*Vitis vinífera* L.). Es una de las cervezas artesanas más jóvenes de Extremadura, nace en 2015 de la mano de un proyecto empresarial, Colabort (Consultoría, laboratorio y productos agroalimentarios), con la intención de fusionar dos sectores, el del vino y de la cerveza, y de dar un valor añadido al producto insignia de la zona. Vinífera se fabrica siguiendo las técnicas artesanales de elaboración de cerveza y utilizando las materias primas habituales como son el agua, la malta, el lúpulo y la levadura pero incorporando a la misma, mosto de uvas de la comarca de Tierra de Barros. Lo peculiar de esta cerveza es que una única levadura (Mauribrew Draught, una cepa de

S. cerevisiae) seleccionada originalmente para elaborar cervezas, fermenta los dos tipos de mostos (mosto de malta y de uva) unificando la calidad del producto final y dando como resultado una cerveza con un punto de acidez mayor que una cerveza convencional, es mucho más fresca, muy aromática y con un agradable carácter afrutado gracias al mosto de uvas, convirtiéndolo en un producto muy peculiar. En origen es una cerveza de estilo english pale ale, de apariencia dorada y espuma blanca persistente, hacia la que asciende una fina burbuja. Sin duda es “una cerveza artesana con alma de vino” que no queda indiferente a nadie.

FIGURA 3: Instalaciones de la microcervecería Ballut, situada en la localidad de Badajoz



Cerex en su fábrica en Zarza de Granadilla elaboran la primera cerveza con sabor a bellota, que fue elegida mejor producto alimentario del 2013. Ballut, que significa bellota en árabe, utiliza en algunas de sus elaboraciones dos maltas, lúpulos con toques cítricos y miel de Fuenlabrada de los Montes, que añaden en el proceso de carbonatación. Estas elaboraciones se caracterizan por una fermentación a pequeña escala (figura 3), muy cuidada, basadas en el uso de cebada, y también de trigo, malteados; aunque algunos emplean arroz en su elaboración, todos evitan el uso de maíz y de enzimas. Podemos considerar que este es el germen necesario para desarrollar nuevos productos y mejorar los existentes mediante el empleo de microorganismos. Sin embargo, y a pesar de basarse en fermentaciones artesanas, hasta el momento, estas microcervecerías no están aplicando todas las mejoras biotecnológicas que podrían. Algunas opciones de interés para mantener la tipicidad del producto pasarían por el uso de levaduras seleccionadas propias de cada industria, adaptadas a las condiciones de fermentación (materias primas, temperaturas, tiempos, etc.) empleadas, o el uso de métodos basados en el ADN recombinante para la introducción de caracteres que afecten a la componente aromática de la cerveza elaborada.

4. OTROS PRODUCTOS FERMENTADOS DE ORIGEN VEGETAL

El desarrollo de la biotecnología está también encaminado al estudio de la diversidad microbiana asociada a productos fermentados de origen vegetal; su resultado es una amplia colección de microorganismos, bacterias y/o levaduras que son objeto de explotación biotecnológica tanto *in vivo* (cultivos iniciadores, probióticos...) como de sus metabolitos (bacteriocinas, exopolisacáridos, carotenoides, enzimas...).

Las BAL juegan un papel esencial en la elaboración de los encurtidos vegetales, incluidas las aceitunas verdes elaboradas al estilo español o sevillano. El principal género aislado para la fermentación de estos productos de origen vegetal es *Lactobacillus*. En menor número se han aislado los géneros *Enterococcus*, *Pediococcus* y *Leuconostoc*. Un gran número de investigadores recomiendan el empleo de inóculos para fermentar estos encurtidos aderezados; el empleo de cultivos iniciadores hace que se mejore la calidad y seguridad de la fermentación láctica, particularmente en aceitunas de mesa ya que al inocular con microorganismos seleccionados se producirá una estandarización y homogeneización del producto final, consiguiéndose aceitunas de la misma calidad en cada temporada. Sin embargo, a nivel industrial esta práctica continúa no estando muy extendida, realizándose la mayoría de los procesos mediante fermentación espontánea.

El objetivo final de una fermentación es tanto preservar las características del producto final, como mejorar sus propiedades. Varios son los factores que influirán en el correcto desarrollo de la fermentación ya que afectan el crecimiento de los microorganismos y que se deben evaluar para controlar el ecosistema: temperatura, pH, actividad del agua, oxígeno, radiación, presión y agentes estáticos. Un aspecto esencial del éxito de las BAL como agente protector en la industria fermentadora es la enorme variedad de maneras de contrarrestar el crecimiento de organismos competidores. Las BAL producen sustancias antimicrobianas conocidas por bacteriocinas. De entre estas sustancias, la mejor conocida es la nisina, antimicrobiano que destruye organismos Gram-positivos abriendo poros en sus membranas, y que además ha sido utilizada sustancialmente como un agente antimicrobiano "natural". Además de la nisina y otros bactericidas también debemos considerar la producción de ácidos orgánicos, como el ácido láctico, acético y propiónico, peróxido de hidrógeno, derivado activo del oxígeno (y potencialmente dañino) y diacetilo y acetaldehído.

Hay que destacar que estas bacterias generalmente prefieren un pH en el intervalo de 4,0 - 4,5 aunque ciertas cepas pueden tolerar y crecer en pH superiores a 9,0 o tan bajos como 3,2. Sin embargo, concentraciones de NaCl superiores al 8% en las fermentaciones de aceitunas son prácticamente inhibitorias de las BAL. No obstante, a pesar de ese carácter inhibitorio hacia las BAL, se ha informado de la existencia de cepas de *Lb. plantarum* que poseen la capacidad de hidrolizar *in vitro* la oleuropeína e, incluso, su aglucona.

De forma general, se establece que las BAL son las responsables de la fermentación de los encurtidos vegetales mientras que en la fermentación de aceitunas al natural se establece una competencia entre BAL y levaduras, pudiendo estas últimas llegar a ser las responsables únicas de la fermentación. Por tanto, es necesario destacar el papel desarrollado por las levaduras en fermentaciones de aceituna de mesa, en particular en las elaboradas al natural o aderezadas. Hasta hace pocos años el papel de las levaduras en las aceitunas de mesa aderezadas se había considerado poco importante, e incluso negativo para la calidad del producto final. Aunque, como ya

se ha indicado, la fermentación de las aceitunas aderezadas es llevada a cabo mayoritariamente por BAL, se pueden detectar poblaciones de levaduras entre 10^4 y 10^6 ufc/ml. Al igual de lo que ocurría con las BAL, su utilidad como agente de biocontrol es considerado un factor determinante para su selección. Sería interesante el uso de levaduras con capacidad para controlar el desarrollo de microorganismos considerados alterantes, evitando así la utilización de compuestos químicos. Otro aspecto interesante desde el punto de vista del aroma de las aceitunas es la capacidad de las levaduras de producir catalasa. Esta enzima evita la acción de los peróxidos sobre las grasas, protegiendo las aceitunas de fenómenos de enranciamiento. Al mismo tiempo, su uso aseguraría la obtención de aceitunas de mesa con unas características propias y de una elevada calidad físico-química y sensorial. En estudios realizados por el grupo de investigación CAMIALI de la Universidad de Extremadura se han aislado, caracterizado y seleccionado cepas de levaduras de interés para la elaboración de este producto. Asimismo, se han realizado estudios a escala piloto con cepas de levaduras pertenecientes a varias especies (*Kluyveromyces marxianus*, *C. pelliculosa*, *Pichia anomala* o *S. cerevisiae*), habiéndose encontrado que todas ellas cumplen las condiciones para su empleo como cultivos iniciadores para la elaboración de un producto seguro y de elevada calidad sensorial. Estas cepas se caracterizan por no producir ablandamientos de las aceitunas (relacionado con bajas actividades pectinasa y xilanasa); además, producen una mejora de aromas y permiten mantener el color del producto final.

5. BIOTECNOLOGÍA DE LAS LECHE FERMENTADAS

En los últimos años, algunas de las propiedades tecnológicas de las BAL han sido objeto de estudio con el fin de obtener cultivos iniciadores bioingenierizados que le confieran un valor añadido a los productos lácteos fermentados, tanto leches fermentadas, como quesos. En este sentido, hemos de destacar los avances en los campos que a continuación se desarrollan.

Hay una gran cantidad de estudios en los que se analiza la utilidad del empleo de microorganismos para la biopreservación de los productos alimentarios. El efecto bioconservador que las BAL ejercen en los productos lácteos, no sólo se debe al bajo pH provocado por la formación de ácido láctico. En ocasiones, ciertas BAL pueden producir peróxido de hidrógeno, que puede ejercer un efecto antagonista en otra microbiota alterante o patógena. Así mismo, algunas BAL producen bacteriocinas, moléculas de naturaleza proteica inocuas para el organismo humano, que inhiben el desarrollo de ciertos microorganismos. De entre ellas, la nisina es la más conocida y es la única autorizada actualmente para la bioconservación de alimentos. Hoy día se ha descrito un amplio número de bacteriocinas, algunas de las cuales resultan prometedoras como biopreservadores. En este sentido, la construcción de cepas de BAL multibacteriocinogénicas de grado alimentario mediante biotecnología representa una de las líneas de desarrollo de mayor interés tecnológico en la actualidad.

La proteólisis es producida cuando se degradan las caseínas y por tanto se contribuye decisivamente a la textura y aroma de los productos lácteos fermentados. La utilización de herramientas biotecnológicas ha permitido la caracterización del sistema proteolítico de diversas BAL, lo que abre el camino hacia el desarrollo biotecnológico de nuevos cultivos iniciadores que puedan permitir la generación de compuestos bioactivos a partir de proteínas, como los péptidos inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina I.

Se debe tener presente que algunos microorganismos adicionados a la leche para la obtención de leches fermentadas conducen a la formación, además de ácido láctico, de alcohol etílico y de dióxido de carbono, ya que se producen dos fermentaciones, una de tipo láctica y otra de tipo alcohólica. Un ejemplo es el kéfir, en el que se produce una fermentación láctica por *L. kefir* y especies diversas del género *Leuconostoc*, *Lactococcus* y *Acetobacter*; mientras que la fermentación alcohólica se debe a la acción de levaduras que fermentan la lactosa, como *K. marxianus* y *C. kefir*, y otras que no la utilizan, como *S. unisporus*, *S. cerevisiae* y *S. exiguus*.

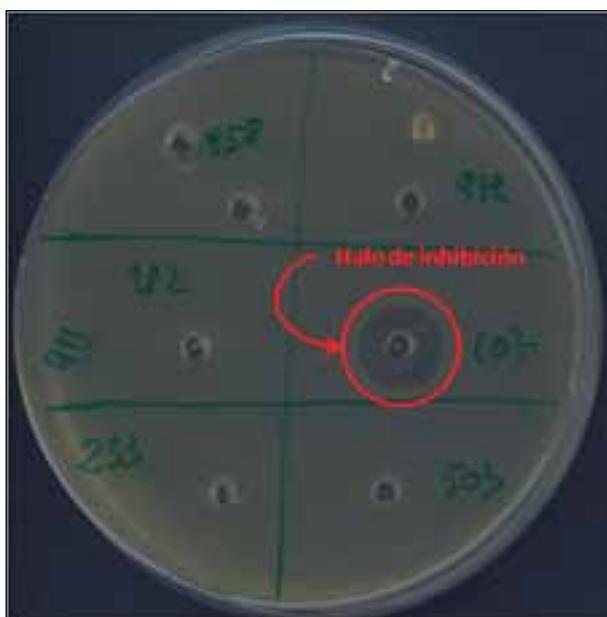
Por otra parte, además de en las leches fermentadas, en los últimos años se han realizado diversos estudios de la microbiota de quesos, principalmente quesos artesanos acogidos a diferentes Denominaciones de Origen Protegidas, para la mejora de la calidad de los mismos. En Extremadura se elaboran quesos de pasta blanda acogidos a dos DOP, Torta del Casar y Queso de La Serena. Ambos son elaborados con leche cruda de ovejas, cuya coagulación se realiza con cuajo vegetal procedente del cardo *Cynara cardunculus*. Una vez finalizado el proceso de elaboración, estos quesos de pasta blanda pasan a la fase de maduración. Al igual que ocurre con otros alimentos fermentados, se va a producir una fermentación natural en este caso producido por BAL, debido a que la materia prima empleada es leche cruda sin pasteurizar. El reto biotecnológico sería aislar estas bacterias no entéricas que produzcan la proteólisis que provoca la untuosidad a estos quesos y de este modo poder inocularlas durante el proceso de elaboración de las mismas para conseguir una estandarización del producto sin poner en riesgo la seguridad alimentaria. Es de resaltar que en nuestra Región se han realizado estudios por parte del INTAEX (CICYTEX) y la Universidad de Extremadura para mejorar las características de quesos de cabra de la DOP Ibores basándose en el desarrollo de un cultivo iniciador autóctono. Para ello, se aislaron BAL relacionadas con la elaboración de esos quesos y se desarrolló un cultivo iniciador autóctono, empleando técnicas moleculares de identificación. Este cultivo iniciador tiene como ventajas aumentar la seguridad alimentaria de los quesos, y obteniendo un producto de calidad y con características típicas de los quesos de Ibores. Además, durante el proceso de obtención del inóculo se aislaron más de 300 cepas de BAL, que servirán de base para la realización de posteriores estudios genéticos para su mejora genética.

También por parte del grupo CAMIALI de la Universidad de Extremadura y de CTAEX se han realizado estudios con Torta del Casar en los que se han determinado la influencia de diferentes grupos microbianos sobre las características del producto final. El grupo de bacterias mayoritario encontrado en estos quesos ha sido el de las BAL, siendo los principales géneros encontrados *Lactococcus* y *Enterococcus*; sin embargo, otros grupos microbianos, incluyendo algunas enterobacteria como *Serratia*, parece claro que participan en el aroma y sabor finales del mismo.

6. BIOTECNOLOGÍA EN PRODUCTOS CÁRNICOS FERMENTADOS

Además de ser útiles para la obtención de productos lácteos fermentados, las BAL se desarrollan bien en productos cárnicos, habiendo algunas que son utilizadas para la obtención de productos cárnicos fermentados, como el salchichón. Como ya hemos indicado anteriormente, ciertas bacterias producen bacteriocinas, compuestos que se pueden añadir a la masa cárnica para la inactivación de patógenos en productos cárnicos fermentados. La disminución de pH que se alcanza en embutidos en comparación con las carnes frescas puede aumentar la solubilidad de algunas bacteriocinas como la nisina, y probablemente su actividad antimicrobiana también. En diferentes estudios se ha visto que bacteriocinas como la nisina, enterocinas (CCM 4231, A, B y AS-48) o leucocinas mejoraron la reducción de *Listeria monocytogenes* y de *Staphylococcus aureus* en productos fermentados (figura 4).

FIGURA 4. Halo de inhibición producido por una cepa de *Enterococcusfaecium* sobre un césped de *L. monocitogenes*



El empleo de bacteriocinas puede ser una barrera interesante para la inactivación de microorganismos en embutidos ligeramente fermentados, en los que su pH más elevado y el mayor contenido en agua pueden facilitar la supervivencia y proliferación de ciertas bacterias patógenas. Por lo tanto, las cepas de BAL productoras de bacteriocinas, podrían ser empleadas como cultivos iniciadores activos frente a patógenos como *L. monocytogenes*. Diversas cepas de *Lactobacillus* productoras de bacteriocinas (principalmente *Lb. sakei* y *Lb. curvatus*, *Lb. rhamnosus* y *Lb. plantarum*) han demostrado tener efectos inhibidores frente a *Listeria* en fermentaciones de salchichas o salami, dependiendo en gran medida de la cepa y el tipo de carne.

La cepa *Lb. Sakei* CTC 494 (productora de sakacina K) es un cultivo iniciador interesante con actividad frente a *Listeria*, siendo capaz de inhibir con éxito a *L. monocytogenes* en embutidos fermentados al estilo español y alemán o reducir las poblaciones de *Listeria* en salchichas belgas, salami italiano y salami Cacciatore. La eficacia de *Lb. sakei* está influenciada por factores ambientales tales como ingredientes, sal, grasa, concentraciones de nitrito, nivel de acidificación y temperatura. Debido a que *Lb. sakei* y *Lb. curvatus* pueden hidrolizar las proteínas musculares sarcoplásmicas y, en menor medida, las proteínas miofibrilares, pueden contribuir a la generación de péptidos pequeños y aminoácidos que actúen como potenciadores del sabor o como precursores directos de otros compuestos de sabor durante la maduración de los embutidos fermentados. El estudio de estos procesos podría dar lugar a nuevas aplicaciones de cultivos iniciadores de nueva generación con propiedades funcionales de interés industrial o nutricional.

Los pediococos productores de bacteriocinas pueden reducir las poblaciones de *L. monocytogenes* en productos cárnicos fermentados. Los pediococos son preferidos como cultivos iniciadores (en lugar de los lactobacilos) en ciertos productos, por ejemplo en embutidos al estilo americano fermentados a temperaturas más altas. Las cepas productoras de Pediocina PA-1 no inhiben a bacterias que son importantes para la fermentación de los embutidos como estafilococos y micrococos. Algunas cepas de lactococos productoras de nisina aisladas de embutidos fermentados también se han propuesto como cultivos adjuntos para mejorar la seguridad microbiológica de los productos cárnicos fermentados elaborados en condiciones higiénicas deficientes, tales como en productos tradicionales caseros.

Los enterococos son a menudo parte de la microbiota normal en las fermentaciones de productos cárnicos y han demostrado tener actividad frente a *Listeria* y *S. aureus* en productos fermentados. Sin embargo, su aplicación en alimentos da lugar a controversia debido a su potencial como patógenos oportunistas. En este aspecto, la cepa de *Enterococcus faecalis* CECT7121 (productora de la enterocina de amplio espectro MR99) es interesante porque carece de factores de virulencia como los genes para producción de hemolisina y de gelatinasa y además no produce aminas biógenas. Los embutidos fermentados inoculados con la cepa CECT7121 presentaron una disminución del recuento de células viables de *Staphylococcus*, enterobacterias y otros cocos gram-positivos al final de la fermentación y ausencia de viables de *S. aureus* y enterobacterias al final del proceso.

Los estafilococos y micrococos también pueden ser explotados como fuente de sustancias antibacterianas aplicables en la fermentación de embutidos. El gen que codifica para la lisostafina (una endopeptidasa que rompe específicamente los enlaces glicina-glicina en los puentes transversales de la pared celular de *S. aureus*) se puede introducir en lactobacilos y posteriormente utilizarlos como cultivo iniciador para evitar el crecimiento de *S. aureus* en productos cárnicos. *S. xylosus* aislado de salchicha produce una sustancia antimicrobiana que permite inhibir a *L. monocytogenes* en embutidos estilo Nápoles. Otra bacteria de este grupo, *Kocuria varians*, produce el lantibiótico variacina, pero aún se desconocen los efectos de las cepas productoras de este péptido antimicrobiano en las fermentaciones de embutidos.

En Extremadura, el grupo CAMIALI de la Universidad de Extremadura lleva trabajando más de quince años en el desarrollo de cultivos iniciadores para la obtención de productos cárnicos de calidad. Se han aislado, caracterizado e identificado una gran cantidad de cepas de BAL y micrococáceas para su posterior uso como cultivos iniciadores. De ellas, cepas de *Pediococcus acidilactici* y *S. vitulus*, se han utilizado en estudios a nivel de planta piloto para

elaborar embutidos, los cuales no presentaron alteraciones negativas sobre las características sensoriales, y sí mejoraron su homogeneidad y salubridad.

Además, componentes de los grupos CAMIALI y de HISEALI (de Higiene y Seguridad Alimentaria) han patentado un enzima proteolítico, EPg222, obtenido del moho *Penicillium chrysogenum* Pg222 aislado de productos cárnicos curados, que presenta una elevada actividad proteolítica frente a proteínas miofibrilares y que puede tener un gran número de aplicaciones en industrias que producen productos cárnicos curados. El gen que codifica este enzima ha sido clonado y expresando como un enzima funcional activo en la levadura *P. pastoris*, pudiendo ser producido en grandes cantidades para su empleo en la elaboración de productos cárnicos curados. En estudios realizados por estos grupos, se ha analizado el efecto conjunto de cultivos iniciadores de BAL y micrococáceas y la proteasa EPg22 sobre la calidad de salchichones, en los que se obtuvo una mejora de la textura final y una menor producción de aminos biógenos que los salchichones no inoculados.

Como ya se ha indicado, las BAL son los microorganismos más estudiados en productos cárnicos, y los que parecen tener una mayor influencia sobre su calidad. Sin embargo, hay estudios en los que queda de manifiesto la importancia de otros tipos de microorganismos. En estudios realizados con jamón ibérico por el grupo de investigación HISEALI de la Universidad de Extremadura se han encontrado una gran cantidad de levaduras durante el procesado del mismo. Estas fueron caracterizadas e identificadas utilizando diferentes técnicas de ácidos nucleicos. Aunque la levadura predominante fue *D. hansenii*, aparecen también levaduras de la especie *C. zeylanoides*. La caracterización de la población levaduriforme predominante en el procesado de jamones de cerdo ibérico sería de gran utilidad para conocer el tipo de levadura más adecuada para su desarrollo en cada industria, y para su empleo como cultivo iniciador. Basándose en los estudios de la población levaduriforme en productos cárnicos, este grupo de investigación ha propuesto el empleo de un cultivo mixto constituido por tres cepas diferentes de *D. hansenii*, ya que se disminuyó la producción de compuestos azufrados.

7. CONCLUSIONES

En el presente trabajo hemos realizado un análisis de la importancia de la biotecnología para la mejora de productos alimentarios, y de las principales tendencias que se están desarrollando en este campo. Como ya hemos indicado, en nuestra región hay bastantes estudios en los que se han aislado, caracterizado, identificado y seleccionado microorganismos autóctonos, tanto bacterias como levaduras, para su uso como cultivos iniciadores en diferentes productos alimentarios. Sin embargo, la mejora genética de los mismos, para potenciar la producción de aromas, mejorar su capacidad competitiva frente a otros microorganismos, o facilitar su detección, aún están en una fase preliminar. Por tanto, se requieren más estudios en este sentido para mejorar los microorganismos y, en consecuencia, el producto final. En la medida en que avance la ciencia y el conocimiento básico sobre la fisiología y el engranaje metabólico de los organismos que se quieren modificar, se podrán abordar la mejora genética de estos organismos, con la consiguiente mejora en los procesos de producción de alimentos.

BIBLIOGRAFÍA

Andrade M.J., Córdoba J.J., Casado E.M., Córdoba M.G., Rodríguez M. Effect of selected strains of on the volatile compound production of dry fermented sausage “salchichón”, Meat Science, Volume 85, Issue 2, 2010, Pages 256-264, ISSN 0309-1740, <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.01.009>.

- Fernández M., Ruiz-Moyano S., Benito M.J., Martín A., Hernández A. and Córdoba M.G. Potential antimicrobial and antiproliferative activities of autochthonous starter cultures and protease EPg222 in dry-fermented sausages. Food Funct., 2016, 7, 2320-2330. DOI: 10.1039/C6FO00236F
- SchaideArruda de Castro, T. Estudio para la mejora de la calidad de aceitunas de mesa mediante el empleo de microorganismos seleccionados y extractos vegetales. Trabajo de Fin de Grado. 2015
- Velázquez Molinero R. Estudio de nuevas levaduras Killer “*Saccharomyces cerevisiae*” y “*Torulaspota delbrueckii*” para elaborar vinos tranquilos y espumosos. Tesis doctoral. 2015.
- Delgado Adámez, J y Rocha Pimenta, J. Biotecnología alimentaria. Madrid España. Editorial síntesis, 2017.

2016

3

Otros

12. DEMANDA DE BIOMASA EN EXTREMADURA

*Cosme Segador Vegas
David Encinas Martín*

1. INTRODUCCIÓN

La bioenergía intenta aportar soluciones versátiles mediante un gran número de modelos de negocio y variantes tecnológicas a distintos procesos.

Al igual que ocurre con la caracterización de recursos, la heterogeneidad también se da en la demanda debido a las múltiples aplicaciones.

En función de su uso final se puede caracterizar la demanda de biomasa en aplicaciones eléctricas, térmicas y transporte, según la energía obtenida. Además también habrá que tener en cuenta la hibridación de estas aplicaciones así como con otras energías renovables y/o fósiles, como puede ser la energía solar, cogeneración, etc.

Todas estas aplicaciones llevan etapas comunes y genéricas de obtención y recolección de recursos, transporte y transformación en biocombustibles. Estas etapas dependerán a su vez de la tipología del recurso y sus características físico-químicas.

Para hacer un análisis integral de la demanda de biomasa en Extremadura, es fundamental considerar la cadena de valor. En este sentido existe un eslabón clave, la importancia de tener asegurado el suministro de materia prima en función de las necesidades de la aplicación.

2. DEMANDA DE ENERGÍA PRIMARIA DE BIOMASA PARA USOS TÉRMICOS

Dentro de las aplicaciones a partir de biomasa, la más común es la producción de calor. Con este proceso se obtiene ACS (agua caliente sanitaria) y/o calor para el sector residencial, terciario o industrial.

El sector de la biomasa en Extremadura ha crecido bastante en los últimos años, debido principalmente a la diferencia de precio entre los combustibles convencionales y la biomasa. Por este motivo, instalaciones con importantes consumos térmicos han hecho el cambio a biomasa obteniendo periodos de retorno de la inversión bajos. No obstante el desarrollo de este sector en la región es menos acusado que en el resto de España.

CUADRO 1: Cantidades de biomasa para uso térmico según usos, características y procedencia

Tipos de biomasa térmica	Cantidad (%)	t/año	Procedencia (%)
Doméstico y terciario			
Pellet	70	1.750	80 % Exterior 20% Extremadura (350 t/año)
Hueso	30	750	80% Exterior 20% Extremadura (150 t/año)
Industrial			
Hueso	60	26.136,00	80% Exterior 20% Extremadura (5.227,2 t/año)
Astillas	40	17.424,00	50%Exterior 50% Extremadura (8.712 t/año)

Fuente: AGENEX

Existen importantes instalaciones de aprovechamiento de biomasa para usos térmicos en el sector agroindustrial, principalmente en algunas industrias dedicadas al secado del tabaco e industrias corcheras y también en algunas almazaras y bodegas. En total, aproximadamente la potencia instalada en el sector agroindustrial ronda los 170 MW de los cuales un 90% es en el sector del secado de tabaco.

A nivel de uso en edificios cabe destacar instalaciones que utilizan este tipo de energía en edificios del Servicio Extremeño de Salud, en algunas piscinas climatizadas y en varios colegios. Además también hay instalaciones en el sector turismo como casas rurales y balnearios.

El grado de procesamiento de la biomasa para usos térmicos es de mayor grado a medida que disminuye la potencia de los equipos.

Existen distintos modelos de gestión de estas instalaciones:

- Instalaciones térmicas en viviendas y en edificios: Esta tipología de instalaciones se caracteriza por comprar la biomasa mediante suministradores, como son las astillas, pellets o briquetas. El precio de compra de estos biocombustibles depende de la cantidad y el tipo. Existen opciones de contratos con distribuidores o compra directa del recurso.

Dentro de este modelo de gestión se ha desarrollado en los últimos años un mercado de Empresas de Servicios Energéticos. Estos modelos de gestión se basan en un contrato entre el usuario final y la empresa, el cual asegura la demanda térmica del edificio y se establece un pago por los servicios prestados en función de los ahorros en costes de combustible de la nueva instalación con biomasa.

- Redes centralizadas (distric heating): Este tipo de instalaciones cuentan con una planta central privada o pública que vende la energía térmica producida a los consumidores finales.

La calidad del combustible es menor que en el modelo anterior y por tanto, de menor precio.

Normalmente en este tipo de modelos de gestión el recurso se encuentra en un radio de acción alrededor de la planta.

La región cuenta ya con algunas redes de calor mediante sistema de combustión de biomasa en forma de astilla en el término municipal de Talarrubias (Badajoz) con una potencia instalada de 100 kW y que suministra a 4 edificios, así como otra de reciente creación en Almendral de 100 kW que alimenta un colegio y una biblioteca. Cabe destacar una instalación municipal centralizada de biomasa que consume huesos de aceituna en Monterrubio de la Serena con una potencia de 375 kW.

- Instalaciones térmicas para uso industrial o en procesos: Dentro de esta categoría es muy común que el recurso sea propio y esté junto al consumo. En el caso de algunos subproductos de los procesos industriales, mediante una buena transformación y acondicionamiento de los mismos, es posible obtener un biocombustible con unas características óptimas para utilizarlo en el proceso. Aunque el consumo actual con biomasa es bajo en la región, el potencial de crecimiento es bastante alto, sobre todo en los sectores secundario y terciario, junto con las administraciones públicas.

Dentro de la viabilidad económica al cambio a biomasa, las instalaciones con gasóleo C (gasóleo de calefacción) son las que más potencial de cambio tienen debido a periodos de retorno de la inversión bajos ya que, dentro de los combustibles fósiles, el gasóleo C es el más caro por unidad de energía producida.

Independientemente de los objetivos y líneas de actuación, un ejemplo del potencial de crecimiento que tiene la biomasa térmica en la región, se puede mostrar utilizando muy pocos datos, aunque es ilustrativo el crecimiento que puede tener este sector en Extremadura. El consumo medio de gasóleo C en Extremadura es de unas 27.000 toneladas (COREX), es decir unos 332 GWh de producción de energía térmica. Si consideramos que un 30% de esa demanda puede ser cubierta con biomasa en un futuro cercano, se tiene un potencial de crecimiento de 100 GWh. Teniendo en cuenta que las horas de funcionamiento de una instalación de este tipo son aproximadamente unas 1.500 horas por temporada en Extremadura, eso supondría una posibilidad de potencia a instalar para usos térmicos en la región de 66 MW y suponiendo una potencia media de la caldera de 90 kW, el número de instalaciones susceptible de cambio a biomasa sería de más de 700 calderas.

La cantidad de biomasa que es posible extraer en la región, agrícola, forestal y de cultivos energéticos puede ascender a unos 4 millones de toneladas al año. Si multiplicamos por un PCI medio de 4 kWh/kg, obtenemos un potencial de energía producida con biomasa de unos 16.000 GWh, con lo cual se cubrirían de sobra las necesidades de biocombustible planteadas anteriormente, pudiéndose utilizar lo restante para usos y producción eléctrica.

Dentro del sector agroindustrial, que es uno de los sectores más importantes en la región, se tiene un gran potencial de crecimiento en cuanto a potencia instalada con biomasa. Son instalaciones con importantes consumos térmicos en su proceso productivo y, por tanto, debido al menor precio de los biocombustibles en comparativa con los fósiles, hace que sea viable económicamente este cambio. No obstante, debido a la estacionalidad de la gran mayoría de este tipo de instalaciones, sumado al precio de las calderas de biocombustible, ha hecho que el desarrollo en este sector no haya sido todavía el esperado.

Otro sector clave para el crecimiento de este tipo de tecnología es el turístico, con importantes consumos de calefacción y de agua caliente sanitaria. En este sentido cabe destacar que instalaciones en casas rurales pueden tener un porcentaje importante de crecimiento, debido

fundamentalmente a que el biocombustible puede ser originado cerca del punto del consumo, reduciéndose drásticamente los precios de compra.

La potencia instalada en biomasa para usos térmicos, a final de 2015 puede estimarse en 189.539 kW, siendo su desglose el que se aprecia en la cuadro 2.

CUADRO 2: Potencia instalada en Extremadura en biomasa para usos térmicos

USO	Potencia kW	%
Doméstico	12.132	6,40
Terciario	3.404	1,80
Público	2.489	1,31
Industrial	171.514	90,49
Total	189.539	100,00

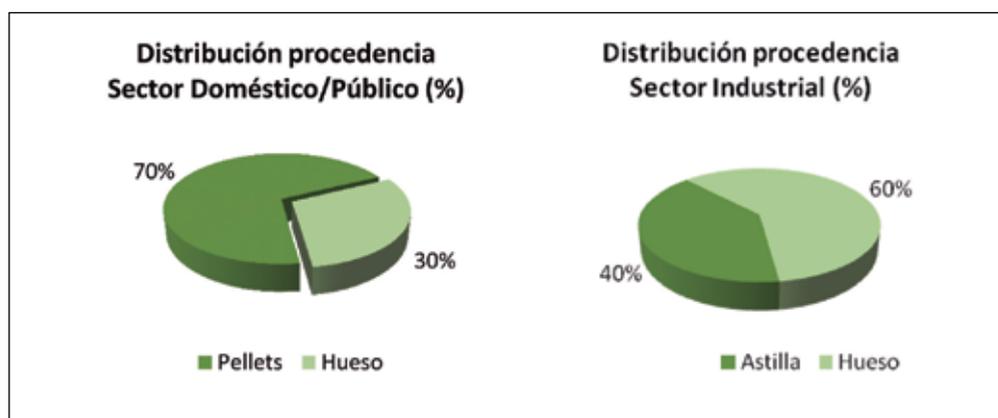
Fuente: AGENEX

Es evidente el avance que se ha producido, en los últimos años, en potencia instalada y por tanto en energía para usos térmicos en Extremadura. Esto se debe fundamentalmente a la introducción del uso de la biomasa en los secaderos de tabaco.

En el contexto nacional, sobre la potencia acumulada por comunidades autónomas en España, Extremadura se encuentra en cuarto lugar después de Andalucía, Castilla y León y Cataluña, mientras que en potencia instalada por habitantes ocupa el tercer lugar, incluso por encima de Cataluña, lo que da idea de la importancia que puede tomar este biocombustible en nuestra región.

En el gráfico 1 se muestran los tipos de biomasa que demanda Extremadura por uso y procedencia.

GRÁFICO 1: Procedencia de la biomasa según uso



Fuente: AGENEX

3. DEMANDA DE ENERGÍA CON BIOMASA PARA USOS ELÉCTRICOS

En noviembre de 2010 se inauguró la primera planta extremeña de producción de energía eléctrica con biomasa sólida. Está situada en Miajadas (Cáceres), con una potencia de 16 MW, con una producción de 128 GWh/año, lo que supone una demanda equivalente a la que necesitarían 40.000 hogares.

Otra de las plantas de esta tipología se encuentra en el municipio de Mérida de 20 MW promovido por ENCE Energía y Celulosa.

Con relación a producción de biogás, Extremadura cuenta con la planta HERA ENER-G en Badajoz de aprovechamiento de biogás de reciclaje, compostaje y valorización de residuos sólidos urbanos de Badajoz y cuenta con una potencia de 0,8 MW y un potencial de generación eléctrica de 6,5 GWh al año.

El resto de la potencia instalada corresponde a cogeneración, en las localizaciones del cuadro 3.

CUADRO 3: Potencia contratada en plantas de cogeneración biomasa. Extremadura

Localización	
Cáceres	3
Galisteo	3
Badajoz	25,98
Badajoz	0,8
Valdetorres	15
Valdetorres	4,28
Puebla de Alcocer	4
Alange	1,6
Llerena	0,3
TOTAL	28,98

Fuente: “Estudio del sector de la biomasa en torno a la cadena de valor transfronteriza Alentejo, Centro, Extremadura” en el marco del proyecto CAVATRANS.

En la producción de energía eléctrica con biomasa los procesos termoquímicos de transformación son diversos, en función de la materia prima utilizada. Cada biocombustible posee propiedades físico-químicas específicas y las soluciones tecnológicas para su aprovechamiento dependerán de estas características. Así se tienen dos procesos principales a la hora de generar electricidad a partir de biomasa.

- Instalaciones de generación eléctrica a partir de biocombustibles sólidos: con diferentes tecnologías de combustión unidas a un ciclo Rankine o motor.
- Instalaciones de generación eléctrica a partir de biocombustibles gaseosos: las cuales llevan unas etapas iniciales de gasificación, digestión, etc., junto con un motor o turbina de gas.

Los modelos de gestión de estas aplicaciones dependen del origen del recurso. Para plantas de gran potencia el recurso suele ser ajeno y muy distribuido, mientras que para instalaciones de pequeña y mediana potencia el recurso suele ser propio y concentrado.

Para las plantas de gran potencia se suelen utilizar biomásas de origen forestal o agrícola y cultivos energéticos, dispersos en un radio de acción determinado y están sujetos a variación en la producción, debido a las estacionalidad de los recursos.

Estas plantas requieren un suministro estable de grandes cantidades de materia prima sujetas, en muchos casos, a precios variables.

Para asegurar el suministro existen dos formas de adquisición de la materia prima; uno es el arrendamiento de tierras para la plantación de un determinado cultivo energético. El otro modelo es la compra a un determinado precio de la biomasa puesta en planta.

El modelo de instalaciones de mediana y pequeña potencia se aplica sobre todo a plantas de aprovechamiento de residuos industriales o urbanos, los cuales son generados en el punto de la planta de transformación energética o en un entorno cercano, y no incrementa demasiado los costes por logística.

La electricidad generada con biomasa en la región en el año 2015 fue de 253 GWh, lo que supone un 1,2 % de la producción total de Extremadura y del 5% del conjunto de las renovables.

La cantidad total de biomasa necesaria para este tipo de plantas es de más de 250.000 t, que es de diversos tipos y usos: herbácea y leñosa. De toda esta cantidad el 45 % procede de fuera de Extremadura, lo que da idea de la potencialidad que este biocombustible, al margen de otras consideraciones, puede tener para Extremadura.

4. CUANTIFICACIÓN DEL RECURSO Y ESTIMACIÓN DE SU POTENCIAL. MATERIA PRIMA

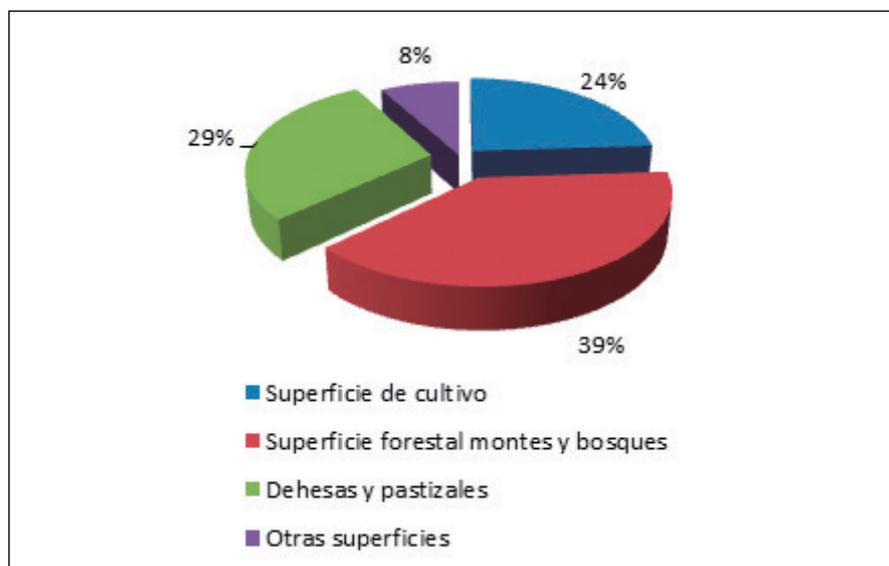
Para caracterizar el sector de la biomasa en Extremadura, se debe conocer tanto la situación y características de la materia prima referida a la biomasa de origen forestal, agrícola, cultivos energéticos y residuos agroalimentarios e industrial, como la situación de la demanda, sus peculiaridades en Extremadura y sus posibles salidas, refiriéndonos a los biocombustibles y a la biomasa para aplicaciones térmicas o eléctricas.

Se hace imprescindible conocer la heterogeneidad de los recursos existentes y sus variantes, dado que se trata de un biocombustible autóctono, así como las soluciones que se puedan plantear, los modelos de negocios que pudieran surgir y las múltiples aplicaciones que se puedan dar en Extremadura.

Por todo ello, en este apartado se establecen las cantidades de biomasa procedentes de la agricultura y la forestal, así como la residual agroalimentaria y de la madera, y el potencial existente en estos subsectores en cuanto a materia prima.

Extremadura cuenta con una superficie 4.163.457 ha, distribuidas según puede observarse en el gráfico 2.

GRÁFICO 2: Distribución por tipos de superficie



En Extremadura, un 68% de la superficie total de la región es superficie forestal (montes, bosques, dehesas y pastizales), caracterizándose por el predominio de la vegetación arbustiva o herbácea. Las zonas arboladas son principalmente de frondosas, siendo las especies dominantes las perennifolias. Destaca la presencia de la dehesa, constituyendo un gran espacio natural de asentamiento y la formación dominante en todas las secciones forestales en las que se divide la región, a excepción de Gata y Hurdes, donde aparece relegada por el dominio del bosque, y en la Serena, donde aparece en segundo lugar tras los pastizales. En lo que se refiere a la evolución de los ecosistemas forestales, la dinámica inducida por el fuego es destacada, dando lugar a una pérdida neta de superficie. Las actividades selvícolas generan cantidades apreciables de subproductos y residuos que podrían ser aprovechados para diversos fines energéticos.

En las explotaciones ganaderas de la región, la base animal, el medio y la intervención humana han estado tradicionalmente en equilibrio, caracterizada por bajos niveles de cargas ganaderas, adecuadas a la producción de pastos, cultivos agrícolas y bellotas del medio. Los sistemas de dehesa presentan características comunes, como la diversificación de sus recursos y la existencia de bienes y servicios ambientales. Sin embargo, en la actualidad las tendencias de gestión están conduciendo a un declive de sus valores naturales (la “seca” y la falta de regeneración del arbolado) y también de su sostenibilidad económica a largo plazo.

La ganadería genera en la actualidad el 26% de las emisiones GEI (gases de efecto invernadero) que se producen en Extremadura. Por tanto, la opción del aprovechamiento de los residuos biomásicos de origen ganadero es clave en nuestra comunidad autónoma, para cumplir con los objetivos de la Estrategia de Cambio Climático para Extremadura.

Debido a la rica y variada diversidad que alberga, Extremadura presenta una situación calificable de excepcional en el contexto nacional y de la UE, en relación con el valor y estado de conservación de su patrimonio natural. Las siguientes cifras lo avalan:

- El 30,2% del territorio regional está incluido en la Red Natura 2000.
- La Red de Espacios Naturales Protegidos de Extremadura cuenta con una extensión superior a las 300.000 ha.
- Las dos terceras partes del territorio corresponden a usos forestales; se trata de una extensión de 2,8 millones de ha.
- Más de la tercera parte del territorio regional está ocupada por dehesas (1,5 millones de ha). Se trata de uno de los mejores y más representativos ejemplos de sistemas agrarios de alto valor natural.
- Existencia de 1.400 km de costas fluviales y 1.250 hectáreas de humedales, así como más del 70% de la superficie de la región propuesta ante la Unión Europea como área de interés de la avifauna.
- Esta situación excepcional afecta a diversos aspectos de la valorización de la biomasa para usos energéticos.

Por último, comentar que las características medioambientales de Extremadura hacen que la estructura productiva extremeña, examinada tanto en términos de valor añadido bruto como de empleo, presenta una serie de particularidades que la distinguen respecto a la española. La estructura productiva extremeña continúa mostrando una fuerte especialización en el sector agrario, con un peso del 9,72%. También son importantes los niveles de especialización en el sector energético y en el de la construcción. En comparación con la media nacional, el peso de la agricultura es casi dos veces superior, mientras que la energía tiene una mayor presencia en la economía extremeña. Asimismo, la especialización en servicios de no mercado es también mayor. Sin embargo, el peso de los servicios de mercado, y especialmente de la industria, está por debajo de la media nacional.

Además de la cuantificación del recurso y evaluación del potencial energético, la obtención de materia prima es especialmente importante en el caso de la generación de energía mediante biomasa, en la que existe una alta generación de actividad, por lo que resulta interesante estudiar en detalle su proceso productivo.

Para la obtención de la materia prima se requiere un proceso de recogida de la biomasa que tiene por objeto conseguir una homogenización del producto final. De esta forma se facilitará su manejo, transporte y almacenamiento. Las etapas de este proceso serían: recolección, extracción, pretratamientos (astillado o empacado fundamentalmente) y transporte a planta.

Puesto que la materia prima tiene diferentes procedencias (residuos forestales, cultivos energéticos, etc.) y grados de elaboración, no en todos los casos el proceso debe realizarse completo. En el caso de los cultivos energéticos debe incluirse una etapa más que sería la producción del cultivo energético.

Existen bastantes trabajos en los que se ha cuantificado de forma teórica la biomasa potencial en Extremadura. En los estudios de cuantificación realizados, hay que tener en cuenta que las metodologías, consideraciones y criterios aplicados en los cálculos son muy diferentes entre unos y otros trabajos. Incluso las unidades utilizadas son diferentes. Por estos motivos los resultados obtenidos, en muchos casos, no son comparables.

A modo de resumen, en el cuadro 4 aparecen las cantidades anuales de biomasa agrícola, forestal y cultivos energéticos, en toneladas de materia seca.

CUADRO 4: Cantidades de biomasa residual agroforestal (t/año)

Cantidades de biomasa agroforestal	Extremadura
Forestal	663.393
Agrícola	1.653.929
Cultivos energéticos	1.785.810
TOTAL	4.103.132

De acuerdo con los datos anteriores y considerando un potencial de biomasa agroforestal de 2.317.322 t/año (descontado cultivos energéticos) y una demanda de biomasa de 160.000 t/año (solo la que procede de Extremadura), el 93 % del potencial existente no se aprovecha.

Por tanto existe un potencial biomásico muy importante en nuestra región que podría aprovecharse para una variedad interesante de aplicaciones como edificación, instalaciones municipales, usos agroindustriales..., que además de desplazar el uso de combustibles fósiles y reducir las emisiones de CO₂ nos permitiría ser autosuficientes energéticamente en un alto porcentaje y generaría un importante número de empleos locales en zonas rurales.

13. LA PAC Y LA TRANSFORMACIÓN DE LOS TERRITORIOS RURALES

*Antonio Pérez Díaz
Felipe Leco Berrocal*

1. INTRODUCCIÓN

La Política Agraria Comunitaria ha sido objeto de estudio y debate desde diferentes perspectivas académicas. En unos casos se ha abundado en aspectos relativos a su gestación, aplicación y sucesivas reformas; en otras ocasiones ha interesado significar su impacto sobre determinados sectores productivos; no han sido pocas las ocasiones en que la atención se ha centrado sobre el alcance económico de las ayudas o sobre el comportamiento de determinados cultivos y aprovechamientos ante la puesta en marcha de nuevas medidas o la modificación de las preexistentes (Cejudo y Maroto, 2010; Escudero, 1991; Atance et al., 2006; Sumpsi y Tió, 1977).

En esta ocasión, empero, se ha querido rehuir los enfoques técnicos y se pretende ofrecer una imagen panorámica y es posible que, ocasionalmente, subjetiva, de la incidencia que ha tenido la PAC en el territorio rural o, lo que es lo mismo, en ese espacio geográfico tan difícil de delimitar y precisar que viene despertando un interés social creciente en las últimas décadas.

No se trata de una tarea sencilla. No es fácil condensar, en unas pocas páginas, todos los cambios que han acaecido en el mundo rural y que han tenido una relación más o menos directa con la PAC. No debe ignorarse, a este respecto, que han transcurrido casi sesenta años desde que entraron en vigor los primeros reglamentos y que hace ya 31 años que la agricultura y la ganadería españolas y, con ellas, el medio rural en su conjunto, están relacionados con las directrices que ha venido marcando la PAC en sus sucesivas reformas.

En todo este tiempo, se ha producido la transición desde la CEE a la UE, se ha registrado una ampliación desde los seis estados iniciales a los veintiocho actuales y se ha iniciado el proceso de salida del Reino Unido (“Brexit”), se ha producido la transición de los precios de intervención, la protección en frontera y las restituciones a la exportación, a la creciente liberalización de los mercados y se ha podido comprobar cómo las preocupaciones se han trasladado de garantizar el abastecimiento alimentario de la población, a la lucha contra el cambio climático (Ruiz et al., 2016).

La necesaria labor de síntesis obliga a renunciar a una visión pormenorizada de los efectos de tanto tiempo y tantos cambios. Se persigue una visión general y en ella, inexcusablemente, conviene destacar los cambios tan profundos que se han producido en la significación social de lo rural. Porque, como punto de partida, debe asumirse que la PAC ha contribuido directa e indirectamente a la existencia de un punto de inflexión en la concepción y valoración social del mundo rural.

2. UNA NUEVA CONCEPCIÓN DE LO RURAL

Ha sido y sigue siendo habitual tender a definir “lo rural” como la antítesis de “lo urbano”. Es probable que esta consideración no resulte del todo desacertada para determinados aspectos que, por la propia definición y caracterización territorial de ambos espacios, manifiestan significados contrastes entre uno y otro ámbito. Sin embargo, significar las diferencias y eludir las similitudes constituye una visión periclitada de esta realidad. Es cierto que aún persisten algunos de los rasgos que tradicionalmente han servido para definir lo rural. La baja densidad demográfica, la especificidad de las tipologías constructivas tradicionales, la dominante agraria del paisaje, el peso económico de las actividades agropecuarias, el mantenimiento de un acervo cultural vinculado al quehacer tradicional del paisanaje o la profusión e intensidad de las relaciones sociales, entre otros múltiples aspectos, fueron y continúan siendo características de los territorios rurales. (García, 1991)

Pero aunque válida en unos casos, esta caracterización ha dejado de tener vigencia en otros muchos. Hay que reconocer la existencia de una notable diversidad de espacios rurales, de una pluralidad de situaciones que van desde el rural profundo propio de las áreas más alejadas de los grandes centros urbanos y, por tanto, de los centros de poder y decisión, donde las pretensiones de un desarrollo sostenible se ven lastradas por los problemas económicos y sociales, hasta el rural periurbano, dinámico tanto en términos económicos como sociodemográficos, pero con frecuentes amenazas medioambientales.

Es necesario, por tanto, dismantelar esa visión trasnochada de los espacios rurales y buscar su acomodo a una realidad distinta, cincelada en las últimas décadas a golpes de las transformaciones impelidas por multitud de factores a los que no ha sido ajena, en modo alguno, la PAC. Basta recurrir, a este respecto, a la definición sobre el medio rural que se utiliza en el informe sobre “El futuro del mundo rural” (1988), que ha de considerarse básico en la nueva concepción del mundo rural europeo y, consiguientemente, en el nuevo diseño de las políticas de desarrollo rural.

“... la noción del mundo rural no implica únicamente la simple delimitación geográfica. Evoca todo un tejido económico y social, con un conjunto de actividades de lo más diverso: agricultura, artesanía, pequeñas y medianas industrias, comercio y servicios. Sirve de amortiguador y espacio regenerador, por lo que resulta indispensable para el equilibrio ecológico al tiempo que se ha convertido en un lugar privilegiado de reposo y ocio” (Comisión Europea, 1988).

Esta definición no sólo da cabida a una diversificación de la economía rural que trasciende los pilares agropecuarios tradicionales, sino que destaca las dos nuevas funciones que vienen desempeñando estos espacios en los últimos tiempos: la de garante del mantenimiento y la restauración de los recursos medioambientales, y la de proveedor de servicios turísticos y recreativos para el conjunto de la sociedad. Nuevas funciones, por tanto, que se suman a las tradicionales, y que han supuesto una intensificación de las relaciones entre lo urbano y lo rural.

Lo rural, pues, no es un sistema aparte, aislado y autosuficiente que pueda definirse por sí mismo, sino un elemento constituyente de un sistema territorial, del que forma igualmente parte la ciudad, y en el que existen unas peculiaridades territoriales y sociales que le confieren carácter y personalidad. No hay una frontera infranqueable entre lo rural y lo urbano, sino una progresión, una transición y una continuidad entre ambos espacios (Matijasevic, 2013)

Desde la perspectiva actual, no es aceptable una oposición rural-urbano, sino una concepción integradora de ambos espacios, una constatación de que no hay rural sin urbano ni urbano sin rural. Es un sistema territorial donde lo urbano y lo rural son subsistemas que se necesitan, que se complementan... aunque sus relaciones hayan cambiado a lo largo de la historia.

Y en ese cambio de relaciones entre lo rural y lo urbano y, por tanto, en esa redefinición de lo rural, ha tenido mucho que ver la PAC. En la reforma de la PAC de 1992 aparece la primera apuesta de verdad por las políticas estructurales o, lo que es lo mismo, por las políticas de Desarrollo Rural. Se ponen en marcha las medidas de acompañamiento de la PAC (jubilación anticipada, ayudas agroambientales y forestación de tierras agrícolas), que de algún modo pueden entenderse como el germen de los actuales Programas de Desarrollo Rural (PDR's) y, sobre todo, se pone en marcha la Iniciativa Comunitaria LEADER. Es la primera vez, dentro del ámbito comunitario, que se aplica algo que no es específicamente agrario y, además, con un tímido enfoque territorial (Koester y Cramon-Taubadel, 1993).

Efectivamente, la PAC, bien porque asume los postulados de la comunicación sobre “El futuro del mundo rural” (Comisión Europea, 1988), bien porque tiene que afrontar el grave problema de los excedentes, bien porque debe atender las presiones crecientes del GATT primero y de la OMC, después, va a ir generando un caldo de cultivo adecuado para que se vaya produciendo un “redescubrimiento de lo rural” que, a la postre, ha supuesto también una “revalorización de estos espacios”. No en vano, los planteamientos básicos de la reforma fueron:

- Revisar el papel tradicional de la agricultura como productora de alimentos
- Reforzar la figura del agricultor como conservador del medio ambiente
- Conseguir que los agricultores procuraran la máxima calidad en sus productos y desarrollaran el sector servicios (turismo y recreo)
- Potenciar la demanda de productos obtenidos en línea con los principios de la agricultura ecológica

Estos planteamientos condujeron, sin duda, a una revalorización de lo rural que se sustanció en la Agenda 2000 con el surgimiento de un concepto novedoso tanto para el sector agrario como para la política de Desarrollo Rural: la multifuncionalidad. Estos planteamientos novedosos de la PAC trascienden la figura tradicional del agricultor y el ganadero como meros productores de alimentos y les asigna, también a ellos, nuevas funciones y nuevos valores. Las ayudas comunitarias no se dirigen sólo a compensar sus esfuerzos productivos, ni no también, y de manera particular, a retribuir su labor en el mantenimiento del territorio, en la preservación y mejora del paisaje, en la generación de externalidades ambientales positivas y en garantizar la seguridad alimentaria, entre otros muchos aspectos.

El concepto de multifuncionalidad ha contribuido a reafirmar el valor y la importancia de los medios rurales no sólo como proveedores de alimentos, sino también como elementos necesarios para contribuir a la consecución de un equilibrio territorial tanto en el plano demográfico como en el económico. Los territorios rurales, frecuentemente aquejados por su endeblez demográfica, tanto en términos cuantitativos como estructurales, y su debilidad económica, se ofrecen como una alternativa para evitar los problemas de congestión y masificación de las grandes ciudades. Los procesos de rururbanización, patentes en todos los países europeos, reflejan la apetencia de una parte de la sociedad urbana por nuevos estándares de calidad, por

estilos de vida distintos a los impuestos por el ritmo frenético de la ciudad y más próximos a escenarios rurales imaginados y deseados o inducidos por el marketing.

Sin alcanzar cifras significativas y con una implantación geográfica muy desigual, el neorruralismo comienza a hacerse visible tanto en los espacios rurales próximos a las ciudades grandes y medianas, como en espacios alejados del ámbito de influencia de cualquiera de ellas. Se trata, en todo caso, de una vuelta a lo rural que, siquiera tímidamente, rompe con tendencias largamente consolidadas.

Este y otros múltiples motivos permiten aseverar que las últimas décadas han presenciado un proceso paralelo de redescubrimiento y revalorización de lo rural. Tras años de desinterés y abandono propiciados por la imposición de un modelo económico desarrollista, los medios rurales recuperan su atractivo como lugares para vivir, para visitar, para descubrir sensaciones olvidadas o desconocidas, para disfrutar del paisaje y del paisanaje, para aprender y para compartir nuevas sensaciones.

Los medios de comunicación no tardan en reflejar y aprovechar el cambio en la percepción de lo rural que ha experimentado y manifiesta la sociedad urbana. Los estigmas de miseria, tosquedad e incultura no tardan en ceder terreno ante los valores asignados a la cultura tradicional, original, específica, transmitida de padres a hijos. Lo rural vende y comienza a utilizarse como fondo escénico para la publicidad de los más variados productos, desde alimentos a vehículos o servicios, por entenderse que los dota de un plus de autenticidad, de calidad y de seguridad. La figura del “pueblerino cateto”, tan recurrentemente presente en la literatura, el teatro o el cine de los años sesenta y setenta, se diluye inexorablemente ante la formulación de nuevos elementos definidores del territorio y del habitante rural.

Bien es cierto, no obstante, que hay que tener muy en cuenta que este proceso de redescubrimiento y revalorización de lo rural tan sucintamente reseñado, no ha sido homogéneo por lo que, obviamente, tampoco es generalizable al conjunto del espacio rural. Los territorios rurales son diversos tanto en su localización geográfica como en su configuración ambiental, demográfica, social y económica. No debe extrañar, en consecuencia, que la PAC y, a través de ella, las políticas de Desarrollo Rural hayan suscitado respuestas muy diferentes ante similares estímulos. De ahí el interés y la relevancia de territorializar estas políticas, de adaptarlas a las características y circunstancias específicas de cada espacio, de procurar, en definitiva, un adecuado conocimiento de los territorios y de los colectivos rurales para conseguir que ese redescubrimiento y esa revalorización sean una verdadera opción de desarrollo y no una moda pasajera.

3. CAMBIOS EN EL MEDIO RURAL

El redescubrimiento y revalorización de lo rural y la asunción de las nuevas funciones que la sociedad le ha asignado a estos espacios, han caminado parejos a la existencia de cambios y transformaciones de distinto calado. Innegablemente, uno de los cambios más llamativos de las últimas décadas ha sido la progresiva desagrarización de los medios rurales, circunstancia ésta que se ha manifestado especialmente en la importante disminución de población activa agraria y en la pérdida de peso de las actividades agrarias en el conjunto de la economía.

Pese a que este proceso de desagrarización es generalizable al conjunto de los espacios rurales, es evidente que no ha adquirido la misma proporción en todos ellos ni tampoco ha

respondido a las mismas causas. Habría que significar la diversidad de situaciones en que se encuentran los territorios rurales para comprobar que la pérdida de importancia de las actividades agrarias puede deberse tanto a su declive y abandono, caso de las áreas más desfavorecidas, como a la consolidación de una diversificación económica que ha favorecido el surgimiento de actividades que generan riqueza y compiten con la correspondiente a las producciones agrarias. La amplia gama de situaciones que van desde el rural profundo hasta el periurbano, serviría para ilustrar a modo de ejemplo estas consideraciones.

En todo caso, y con independencia de esta pluralidad de situaciones, el proceso de desarraigación se ha acompañado de una pérdida del carácter familiar que tuvo la actividad agraria en tantas zonas y durante tanto tiempo. La figura de los ayudas familiares se ha ido diluyendo al tiempo que se ha ido consolidando el perfil empresarial de agricultores y ganaderos merced al acceso a la formación, a la innovación, a la introducción de nuevas técnicas y al conocimiento de los mercados. No sería difícil encontrar ejemplos que pudieran contradecir estas afirmaciones. No dejarían de ser, empero, más que excepciones puntuales, ligadas más al mundo de la tradición que al ámbito de la empresa.

El sector agrario se incorporó a un proceso de modernización sin precedentes a partir de la segunda mitad del siglo XX. Los cambios estructurales que experimentó la economía española desde los años sesenta, condujeron a un proceso de transformación agropecuaria que se generalizó, aunque de modo diferente, al conjunto del país y a la mayoría de los sectores productivos. La emigración de la mano de obra, la subida de los salarios, la necesidad de atender la demanda creciente de los nuevos mercados urbanos, entre otros muchos factores, determinaron la necesidad de ahorrar costes de producción, aumentar los rendimientos y diversificar la oferta de alimentos. El regadío, la mecanización y una amplia gama de productos de origen industrial, desde piensos a fertilizantes, fitosanitarios y zoonosanitarios, posibilitaron la modernización del campo, el aumento de la productividad, reducir la estacionalidad y satisfacer los nuevos requerimientos y los nuevos gustos de los mercados.

Pero este imparable proceso de modernización, largamente amparado y fomentado por la PAC, no ha sido excluyente. Ni todos los territorios ni todas las producciones agropecuarias han podido adaptarse a las nuevas técnicas y sistemas en igualdad de condiciones. Además, y en consonancia con ese redescubrimiento y esa revalorización de lo rural anteriormente reseñados, han venido configurándose nuevos perfiles de consumo demandantes de productos tradicionales, de calidad, sanos y originales que han propiciado la promoción de la agricultura ecológica (frutas, hortalizas, vino, aceite, carnes, huevos...) y la potenciación de productos amparados por marchamos de calidad como las Denominaciones de Origen o las Indicaciones Geográficas Protegidas.

Efectivamente, los territorios rurales, configurados históricamente como zonas exportadoras de materias primas de origen agrario, vienen impulsando en las últimas décadas la producción y el consumo de productos locales como estrategia para evitar la fuga de plusvalías y de favorecer, con ello, el desarrollo de unos territorios que, en general, sufren un severo debilitamiento demográfico y una amenaza creciente de despoblación. Se trata, en definitiva, de aprovechar las nuevas oportunidades que vienen generando los profundos cambios operados en los mercados agroalimentarios que, para afrontar los nuevos requerimientos de los consumidores, han debido elaborar respuestas variadas para atender necesidades y demandas cambiantes.

Los nuevos hábitos de vida, el cambio en la composición de los hogares, el aumento del poder adquisitivo, la búsqueda del placer en la alimentación, la preocupación por la salud y, de manera especial, el interés creciente por la calidad y la seguridad alimentarias, han propiciado el surgimiento de nuevas oportunidades de mercado y, por ende, nuevas posibilidades para la comercialización de la producción agroalimentaria local.

La referencia al origen geográfico se ha erigido en una de las estrategias más exitosas para dotar de competitividad a productos que pasarían desapercibidos en los mercados genéricos. La identidad geográfica dota al producto de una personalidad propia, exclusiva, enraizada en una amalgama de elementos naturales y culturales, que facilita su reconocimiento por parte del consumidor y le imprime un marchamo de calidad que constituye, en sí mismo, un innegable capital comercial (Yagüe y Jiménez, 2002; Martínez y Jiménez, 2006)

Entre las figuras oficiales de certificación de la calidad existentes, destacan por su referencia territorial y por su importante aceptación en toda la Unión Europea, la Denominación de Origen y la Indicación Geográfica Protegida. Según el Reglamento (CE) 510/2006 del Consejo (de fecha 20 de marzo de 2006), la Denominación de Origen (DOP) es: “el nombre de una región, de un lugar determinado o, en casos excepcionales, de un país, que sirve para designar un producto agrícola o un producto alimenticio originario de dicha región, de dicho lugar determinado o de dicho país, cuya calidad o características se deben fundamental o exclusivamente al medio geográfico con sus factores naturales y humanos, y cuya producción, transformación y elaboración se realicen en la zona geográfica delimitada”.

Por otro lado, la Indicación Geográfica (IGP) es: “el nombre de una región, de un lugar determinado o, en casos excepcionales, de un país, que sirve para designar un producto agrícola o un producto alimenticio originario de dicha región, de dicho lugar determinado o de dicho país, que posea una cualidad determinada, una reputación u otra característica que pueda atribuirse a dicho origen geográfico, y cuya producción, transformación o elaboración se realicen en la zona geográfica delimitada”.

Más recientemente y, probablemente por ello, menos extendida, está la mención *Especialidad Tradicional Garantizada (ETG)*, indicativo de calidad éste que no hace referencia al origen, sino que tiene por objeto proteger los métodos de producción y las recetas tradicionales.

En el Reglamento (CE) 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de noviembre de 2012, *sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios*, se establece que se podrán registrar como ETG los nombres que describan un producto o alimento específico que sea el resultado de un método de producción, transformación o composición que correspondan a la práctica tradicional aplicable a ese producto o alimento, o esté producido con materias primas o ingredientes que sean utilizados tradicionalmente. A su vez, para que se admita el registro como ETG de un nombre, este deberá haberse utilizado tradicionalmente para referirse al producto específico, o identificar el carácter tradicional o específico del producto.

Cualquiera de estas figuras, aunque especialmente las dos primeras, puede constituir un vehículo eficaz para facilitar la comercialización de los productos locales al permitir la conquista de mercados específicos de calidad rehuendo, con ello, los difíciles retos de competitividad de los mercados generalistas. No en vano, estas figuras representan la existencia de un producto original, único, de calidad garantizada y vinculado a un territorio concreto, lo que, además del producto en sí, permite movilizar otros elementos territoriales relacionados con el paisaje, la tradición, el patrimonio natural, histórico y cultural, etc. (Freitas y del Canto 2014)

Desde una perspectiva geográfica, conviene significar que el recurso a estas figuras de certificación puede aglutinar una serie de beneficios que contribuyan a reforzar la sostenibilidad de los territorios rurales en su triple dimensión medioambiental, económica y social. De esta manera, como señalan Bérard y Marchenay, (Bérard y Marchenay, 2004) la certificación de la calidad alimentaria puede contribuir a la conservación y recuperación de razas animales y especies vegetales que, por su escasa productividad y falta de competitividad en mercados genéricos, pudieran correr peligro de extinción en el futuro. En el caso extremeño, podrían citarse como ejemplos el cerdo ibérico, cuyo censo se vio seriamente mermado a lo largo de los años sesenta y setenta del siglo XX, o variedades de aceituna como la manzanilla cacereña, acantonada en los olivares marginales de las Sierras de Gata y Hurdes. En uno y otro caso, la especificidad de las características organolépticas de sus respectivos derivados, constituye una fortaleza más que significada para dar soporte a sendas figuras de certificación.

En el ámbito económico, este tipo de distintivos de calidad puede contribuir a la generación de empleo en el medio rural, merced al surgimiento de nuevas oportunidades

empresariales, con su consiguiente repercusión en la creación de puestos de trabajo directos e indirectos, además de la demanda de trabajadores cualificados para el desempeño de tareas relacionadas con las funciones de dirección, gestión, control y comercialización de los productos en un contexto de mayores exigencias y superior complejidad. (Sánchez, 2009)

Finalmente, los instrumentos para certificar la calidad de los productos agroalimentarios pueden contribuir a la dinamización social del medio rural "... reforzando unas estructuras y redes territoriales que ejercen un importante papel en los procesos de cohesión territorial mediante la interacción entre la industria agroalimentaria y su entorno social e institucional" (Ruíz y Plaza, 2015: 49). No en vano, dicha certificación requiere que los agricultores, ganaderos e industriales asuman unos compromisos de producción y elaboración previamente recogidos en un reglamento y supeditados a la supervisión de un Consejo Regulador en el que está representada la Administración.

De este modo, se establece una doble vía de cooperación: una en sentido horizontal, que es la que se establece entre los productores, y otra en sentido vertical, que es la que se articula entre éstos y los poderes públicos (Sánchez, 2009). La consolidación de cualquier indicativo de calidad puede propiciar la apertura de nuevas vías de cooperación entre los actores locales directamente relacionados con su correspondiente actividad productiva y otros actores externos vinculados a otras actividades y otras instituciones, tejiendo con ello una serie de redes que, además de incidir positivamente en los procesos de gobernanza territorial, favorezca la puesta en valor del territorio en su conjunto (Freitas y del Canto, 2014).

Pero los cambios operados en el medio rural no se han circunscrito exclusivamente al sector agrario y la transformación y comercialización de sus producciones. Los objetivos de diversificación de la economía rural propuestos por la Comisión Europea, recogidos por la PAC y dirigidos por los Grupos de Acción Local, se han sustanciado de manera especial en un incremento y segmentación de la oferta de turismo rural y en la exploración de nuevos mercados turísticos que han servido para valorizar recursos que permanecían ociosos o simplemente ignorados: desde la naturaleza a la cultura, en sus más diversas expresiones, pasando por el paisaje, las rocas, el agua, la gastronomía, la artesanía o las fiestas populares. No es de extrañar, en consecuencia, que la recuperación del patrimonio se haya convertido en otro de los objetivos prioritarios de los Grupos de Acción Local, que han alentado las acciones de los promotores

rurales hacia la recuperación de cañadas ganaderas y caminos rurales, atendiendo las demandas de ese turismo de naturaleza que ha convertido el senderismo en una actividad cotidiana. De igual modo, se ha procurado el resurgimiento del folklore, de las romerías y fiestas populares, de los juegos tradicionales y, en suma, de ese patrimonio inmaterial que imprime carácter y personalidad a los territorios y sus paisajes, facilitando la transformación de los recursos en productos turísticos de diversa índole y variado destino. Y a idéntico fin han respondido, igualmente, la recuperación de la arquitectura popular (chozos, majadas, zahúrdas, molinos, almazaras...) o la proliferación de museos etnográficos que, convenientemente gestionados, deben servir para preservar unas señas de identidad que refuercen los vínculos de la sociedad, especialmente de los más jóvenes, con su territorio.

4. LA NUEVA FUNCIONALIDAD DE LOS MEDIOS RURALES

Como se indicó anteriormente, el mundo rural actual ha adquirido una significación distinta a la de etapas anteriores. La sociedad le ha asignado funciones nuevas como la conservación de la naturaleza, la producción de alimentos de calidad, la provisión de energías limpias y renovables, la oferta de áreas de expansión residencial e industrial, y el ofrecimiento de relax y esparcimiento que, entre otras consecuencias, han devenido en dotar de complejidad y de un carácter plurifuncional a parte, al menos, de estos territorios (García Pascual, 2001). En ocasiones, estas nuevas funciones se han asignado por decisión política, como es el caso del establecimiento de los Espacios Naturales Protegidos; otras veces, han surgido como consecuencia de la implementación de las políticas de desarrollo rural que han utilizado fondos europeos para financiar diferentes estrategias de los Grupos de Acción Local. En todos los casos, empero, la asunción de estas nuevas funciones ha tenido una serie de efectos que han podido llegar a alterar significativamente la configuración y la morfología de algunos territorios rurales.

Así, en ocasiones, algunos de estos espacios se han incorporado a un proceso de modernización e intensificación agrarias en pos de una especialización productiva orientada a la conquista de mercados cada vez más amplios y distantes. Obviamente, no siempre ha sido posible esta opción. En realidad, la PAC ha ido perfilando la coexistencia de dos modelos productivos diferentes. Cuando los condicionamientos agrológicos aconsejan la inversión en maquinaria y tecnología, se ha consolidado un modelo productivo intensivo centrado en el aumento de la productividad mediante la utilización de los más variados insumos. Por el contrario, cuando dichos condicionamientos limitan sobremanera dicha productividad, la actividad agraria se ha decantado hacia modelos extensivos y semiextensivos de capital importancia para la conservación del medio ambiente, pero cuya supervivencia depende inevitablemente de las ayudas comunitarias.

En no pocas ocasiones, los territorios rurales, especialmente aquellos próximos a grandes ciudades, se han visto beneficiados por los procesos de descentralización industrial que han alterado sus funciones agrarias tradicionales y han impelido su reorientación hacia la producción industrial. La estandarización de las tareas productivas, unas condiciones salariales menos exigentes, la menor conflictividad laboral o la oferta de un suelo más barato, han jugado a favor de la creación de polígonos industriales en áreas rurales que, de este modo, han conseguido incrementar sus niveles de renta y revertir sus tendencias demográficas recesivas.

La industrialización tampoco ha sido ajena a los medios rurales más alejados del influjo de las grandes ciudades. Obviamente, el proceso ha sido diferente tanto en su conformación como en su envergadura, alcance e impacto paisajísticos. Las más de las veces se ha basado en la transformación de productos agrarios locales, frecuentemente amparados por denominaciones de origen o indicaciones geográficas protegidas, que han alentado un sector industrial de dimensiones modestas orientado a abastecer mercados específicos de calidad. En todo caso, se ha tratado de actividades que han alentado la diversificación de la economía rural, han servido para absorber parte de los excedentes laborales del campo y han contribuido a fijar población en el territorio.

Finalmente, no han sido desdeñables los fenómenos de descentralización urbanística y su efecto invasor sobre los territorios rurales próximos. Los espacios periurbanos ligados especialmente a las grandes ciudades, pero también a las de tamaño medio, han experimentado un proceso notable de rururbanización por complejos residenciales, resorts y segundas residencias que, a su vez, han supuesto un desarrollo del sector terciario patente en la proliferación de grandes superficies, almacenes de muebles, centros de jardinería y centros de ocio destinados a satisfacer los requerimientos de esa demanda dispersa y que se localizan en antiguos espacios rurales.

Debe insistirse en que estas dinámicas no pueden generalizarse al conjunto del espacio rural. El comportamiento difiere sustancialmente entre el rural periurbano, donde estas transformaciones han sido rápidas e intensas, al rural profundo, donde dichos procesos han sido irrelevantes. Pese a todo, no hay que olvidar que ha sido precisamente en éstos últimos donde ha adquirido especial significación la protección del medio natural (parques nacionales y naturales, reservas naturales y de la biosfera, ZEPAS etc.) cuyos efectos pueden haber sido positivos, desde el momento en que han alentado la diversificación de la economía, especialmente por la vía del turismo rural, o negativos, al menos desde la perspectiva de la población local, cuando haya supuesto una posible competencia con actividades productivas agrarias o de otro tipo.

En definitiva, pues, el mundo rural ha asumido nuevas funciones y, como no podía ser de otro modo, ha experimentado los correspondientes efectos espaciales, paisajísticos, demográficos y socioeconómicos. Obviamente, todo este proceso no ha estado ni está exento de riesgos. La responsabilidad de atender las crecientes demandas sociales en lo atinente a la conservación y restauración de los recursos ambientales y paisajísticos plantea el riesgo de convertir a determinados territorios en verdaderos museos, en lugares del pasado y no para el futuro, en lugares para el ocio urbano más que para la sociedad rural” (Etxezarreta, 1988).

En el extremo opuesto, la proliferación de complejos residenciales y polígonos industriales derivados de los procesos de descentralización urbana e industrial, han representado una “colonización” de los espacios rurales, especialmente los periurbanos, determinando no sólo una alteración de su morfología y fisonomía tradicionales, sino también una modificación del volumen poblacional, de su composición social, de sus costumbres y de su acervo cultural. Con todo, el mayor peligro que corre el mundo rural es que el interés, el prestigio y la valoración que goza en la actualidad acabe por ser, tanto a nivel social como institucional, una simple moda, un espejismo, una mera coyuntura.

5. LOS RETOS DE FUTURO

La intensificación productiva, en unos casos y, en otros, la búsqueda de la calidad y seguridad alimentaria, la industrialización, la aparición de nuevos usos residenciales, turísticos y medioambientales y, en definitiva, la asunción de nuevas funciones, han contribuido a la diversificación económica de los nuevos espacios rurales. No cabe duda, pues, en virtud de tales consideraciones, de que los medios rurales atraviesan por una situación socioeconómica bien distinta a la de hace tan sólo unas pocas décadas. Tampoco pasan desapercibidas la nueva concepción y la creciente valoración social de lo rural, tanto en lo que se refiere a los habitantes de la ciudad como en lo que concierne a los propios residentes de estos territorios. Aquéllos bien porque se reencuentran con sus orígenes, bien porque, como en el caso de los más jóvenes, descubren paisajes y vivencias hasta ahora desconocidos. Estos otros, porque poco a poco van venciendo sus complejos de antaño y encaran el futuro con nuevas perspectivas.

Pero hay un hecho que no debe pasar desapercibido, y es que buena parte de estos cambios implican un aumento de presión no sólo sobre los usos, las costumbres y la cultura de la sociedad rural, lo que pone en riesgo su variado y valioso patrimonio cultural, sino también sobre los recursos naturales, generándose de este modo una serie de retos o desafíos que ponen en peligro su patrimonio ambiental.

Estos retos ambientales se derivan, en primer lugar, de ese proceso de intensificación agraria que se viene produciendo en Europa desde el siglo XX y que, en ocasiones ha contribuido a acelerar los procesos de erosión edáfica debido a la realización de malas prácticas agrarias que van desde el laboreo excesivo y continuado a la utilización de maquinaria muy pesada, pasando por la destrucción de la cubierta vegetal, la utilización de sistemas inapropiados de riego, el abandono de bancales y terrazas, o el sobrepastoreo (Díaz y Almorox, 1994).

Tampoco es desdeñable el uso creciente de fertilizantes y productos fitosanitarios que puede dar lugar a una contaminación tanto puntual como difusa, y que no sólo afecta al suelo sino también a la atmósfera y a las aguas, con sus consiguientes posibles repercusiones sobre la salud y calidad de vida de los seres vivos.

El aumento de la superficie regada, base ineludible de la intensificación agrícola, también ha supuesto una serie de problemas hídricos relacionados no sólo con el agotamiento de los acuíferos, sino también con la contaminación del agua.

En lo que respecta al primer aspecto, conviene significar que la mayoría de los países mediterráneos, la agricultura es la principal consumidora de agua, de modo que es la responsable del 80 % del consumo de agua en Grecia, el 70 % en Turquía, el 65 % en España, el 52 % en Portugal y el 50 % en Italia. (Pérez, 1994)

En cuanto a los problemas de contaminación, no sólo debe destacarse la vulnerabilidad de las aguas superficiales y subterráneas, sino además la facilidad con la que se produce la difusión de este tipo de problemas, tanto si se trata de un río como si lo hace de un acuífero.

Finalmente, habría que hacer referencia a los residuos agrarios que, en muchos casos, provocan unos efectos perversos sobre el medio ambiente. Es cierto que buena parte de los residuos agrarios son orgánicos: ramas, paja, restos de animales y plantas, etc. y que muchos de ellos, si quedan en el campo, resultan beneficiosos porque contribuyen a mantener los nutrientes del suelo o a alimentar a los carroñeros. El problema se plantea cuando la intensificación productiva conduce a una enorme concentración de estos residuos, en cuyo caso pueden en-

trañar un grave riesgo de deterioro ambiental: la gestión inadecuada de excrementos y purines generados por las ganaderías intensivas, puede provocar la contaminación tanto del suelo como de las aguas superficiales y subterráneas, además de la emisión a la atmósfera de gran cantidad de gases como metano, amoníaco y dióxido de carbono.

Pero los problemas ambientales del medio rural no se deben exclusivamente a la práctica de las actividades agrarias. En algunos espacios rurales se ha registrado una recuperación demográfica vinculada a flujos de inmigración inmobiliaria surgidos por el encarecimiento del precio de la vivienda. En otros, la recuperación demográfica ha estado relacionada con el surgimiento y dinamismo de las actividades turísticas, tanto en zonas de larga tradición en el sector, como en otras de reciente implantación. Se trata, en ambos casos, de unos cambios demográficos asociados a unas transformaciones económicas que, de manera conjunta, han supuesto el surgimiento de unas alteraciones paisajísticas que están especialmente condicionadas por el aumento de la construcción inmobiliaria y por la creación de nuevas infraestructuras.

Pero estos cambios no siempre pueden ser valorados en términos positivos. Por el contrario, dominan con neta superioridad los que alteran la personalidad y los valores esenciales de lo rural, pudiéndose destacar, entre otros, la existencia de un crecimiento urbano descontrolado que atenta contra el medio natural y contra el paisaje.

Y en la consideración de los desafíos ambientales del medio rural, resulta inexcusable una referencia a los incendios forestales. En algunas ocasiones, la intensidad y frecuencia de estos incendios se relacionan con el cese de actividades tradicionales de gestión de los espacios forestales. En otras ocasiones, tales incendios tienen su origen en el abandono de antiguos espacios agrarios, lo que conduce a un aumento de la biomasa y, en consecuencia, del fuego. No son pocos los casos en los que la responsabilidad debe hacerse recaer en polémicas surgidas en torno a desencuentros sociales relacionados con los aprovechamientos cinegéticos o forestales; ni tampoco escasean las rencillas personales o la gestión inadecuada de algunos residuos agrarios. En fin, tampoco es desdeñable el número de incendios que se producen por el descuido de visitantes y turistas que se adentran en un medio rural por el que se sienten atraídos, pero del que ignoran tanto su funcionamiento como su fragilidad (Bodí et al., 2012).

Como quiera que sea, lo cierto es que se trata de una amenaza frecuente para los campos, para los pueblos, para las gentes y, cómo no, para los ricos y variados recursos naturales. El fuego es, sin duda alguna, un paso de gigante en el camino hacia el desierto, y lo es sobre todo, por razones sobradamente conocidas, en el mundo mediterráneo.

Podría afirmarse, como conclusión de lo anterior, que la revalorización de lo rural puede llegar a entrañar los mismos riesgos que en el pasado determinaron la degradación de los grandes espacios urbano-industriales, donde los intereses económicos prevalecieron de forma significativa sobre los criterios sociales y ambientales. Y, sin duda alguna, tal circunstancia entraría en franca contradicción con la creciente sensibilidad social por la conservación del medio ambiente y la preservación del patrimonio rural. Dicho en otros términos, estos riesgos y estos desafíos estarían condicionando de forma sustancial la consecución de los objetivos básicos del Desarrollo Rural Sostenible.

Y, en tales términos de sostenibilidad, es evidente que los desafíos del mundo rural no se circunscriben al contexto medioambiental, sino que lo hacen también, y en ocasiones con especial gravedad, en los ámbitos económico y social. Pese a los esfuerzos realizados en pro de la equiparación de las rentas entre los espacios y las actividades rurales y urbanas, la deseada

convergencia está aún lejos de conseguirse. Aunque ha sido uno de los principios básicos de la PAC, las rentas agrarias siguen siendo inferiores en más de un 10 % a la de otros sectores económicos, siendo ésta una de las razones que justifican la desagrarización rural y que, con ello, allana el camino para la progresiva despoblación de estos territorios.

A pesar de las sucesivas reformas que ha sufrido la PAC desde su puesta en marcha, la distribución de los fondos y ayudas comunitarios no ha permitido eliminar los enormes desequilibrios socio-económicos que han lastrado históricamente el desarrollo económico rural y, en ocasiones, ha agudizado los desequilibrios existentes entre los agricultores, las explotaciones y los diferentes sectores productivos.

Y no es éste el único objetivo pendiente de la PAC. Pese a los recientes intentos, aún no se ha logrado definir y precisar el perfil del beneficiario de la PAC, hasta el punto de llegar a estimarse que sólo el 20 % de los perceptores son agricultores profesionales (Larrubia, 2017). Si se pretende fijar a la población en el territorio, no parece acertado que el lugar de residencia no constituya un parámetro de excepcional peso en la ponderación de las ayudas. E igualmente desacertada parece la escasa dotación financiera que se destina al desarrollo rural, al fomento del cooperativismo o a un acortamiento de la cadena de valor que permita reducir el número de intermediarios y retribuir adecuada y justamente el trabajo de los productores agrarios.

Mientras estos desafíos no se afronten con decisión, pervivirán los problemas asociados a la baja rentabilidad de la mayor parte de las explotaciones agrarias, se mantendrán unos niveles de desempleo y subempleo irracionales y permanecerá inalterable el contexto migratorio que ha presidido el devenir de los espacios rurales durante tanto tiempo. No es de extrañar, en consecuencia, que el reto demográfico sea actualmente el que mayor gravedad reviste y el que más urgentes soluciones requiere en todo marco rural europeo. Es obvio que la baja densidad demográfica y la fuerte dispersión poblacional, características intrínsecas de lo rural, dificultan y encarecen la prestación de los servicios básicos y restan eficacia y eficiencia a la inversión en infraestructuras y equipamientos. Es preciso, en consecuencia, adoptar medidas de ordenación territorial urgentes y decididas que no se hallen mediatizadas por valoraciones de rentabilidad política: evitar el descontento de una parte de la sociedad no siempre es el camino adecuado para conseguir el beneficio de todos. El análisis objetivo y contrastado del territorio debe prevalecer sobre los intereses circunstanciales. Se requiere una planificación de futuro, a largo plazo, para evitar y tratar de corregir los graves problemas demográficos que aquejan a la población rural.

No es, desafortunadamente, una tarea fácil. En muchos casos, más de los que actualmente pudiera parecer, no es ni siquiera posible. Los niveles de envejecimiento demográfico en que se han situado algunos territorios rurales, destierran cualquier esperanza de recuperación poblacional. El creciente proceso de masculinización, la escasez de jóvenes y el hundimiento de la fecundidad rural, han reducido la natalidad a su mínima expresión provocando un crecimiento natural negativo que se afianza año tras año diezmando unos recursos humanos igualmente erosionados por una emigración contumaz e inevitable. En muchos territorios, en especial aquellos más alejados del influjo de la ciudad, la despoblación se aproxima lenta pero inexorablemente (Pérez, 2014 y 2015). En la mayoría de los restantes, será difícil evitar la fuga de población activa joven, cualificada y con espíritu emprendedor, en tanto no se creen nuevas oportunidades que alienten el desarrollo de sus proyectos de vida, se eliminen los altos índices de precariedad en el empleo o se avance en el reconocimiento social del papel de la mujer. Y todo ello, sin

descuidar las acciones encaminadas a la formación y cualificación de los recursos humanos, el fortalecimiento del capital social y la participación ciudadana y la dotación de infraestructuras sanitarias, educativas, viarias y de telecomunicaciones.

En definitiva, pues, son muchos y de diversa índole los desafíos que es necesario afrontar para evitar que el reconocimiento y la revalorización de lo rural que se han significado en estas páginas sean realidades puramente circunstanciales y, por ende, con fecha de caducidad. Responder a estos retos no es responsabilidad exclusiva de los habitantes rurales, sino un compromiso y una obligación del conjunto de la sociedad. No en vano, los medios rurales no sólo nos abastecen de alimentos, sino que también actúan de garantes en la provisión y preservación de los recursos naturales, paisajísticos, culturales y recreativos que necesitamos para disfrutar de una vida digna.

BIBLIOGRAFÍA

- BÉRARD L.- MARCHENAY, P. (2004): *Les produits de terroir: Entre culture et règlements*. CNRS Éditions, Paris.
- BODÍ, M.B.-CERDÁ, A.-MATAIX, J.- DOERR, S.H. (2012): “Efectos de los incendios forestales en la vegetación y el suelo en la cuenca mediterránea: revisión bibliográfica”. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 58; pp. 33-55.
- CEJUDO, E.-MAROTO, J. (2010). La Reforma de la PAC 2003: desacoplamiento, condicionalidad, modulación y desarrollo rural. *Scripta Nova*, Vol. XIV, nº 318.
- COMISIÓN EUROPEA (1988): *El futuro del mundo rural*. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo (29-07-88).
- DÍAZ, M.C.-ALMOROX, J. (1994): “La erosión del suelo”. *El Campo*, nº 131; pp. 81-92.
- ESCUDERO, G. (1991). “La reforma de la PAC”. *Revista de Estudios Agrosociales*, nº 156.
- ETXEZARRETA ZUBIZARRETA, M.: (ed.) (1988): *Desarrollo Rural Integrado*, Serie Estudios. MAPA, Madrid.
- FREITAS, S.-DEL CANTO, C. (2014): “Desarrollo Territorial, gobernanza y Denominaciones de Origen: El estudio de las “D.O.s” vitivinícolas de Méntrida, Mondéjar y Uclés”, *Anales de Geografía*, vol. 34, nº 2; pp. 65-95.
- GARCÍA, J., ATANCE, I., BARCO, E., BENITO, I., COMPÉS R., LANGREO A. (2006). *La Reforma de la Política Agraria Común: preguntas y respuestas en torno al futuro de la agricultura*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- GARCÍA BARTOLOMÉ, J.M. (1991): “Sobre el concepto de ruralidad: crisis y renacimiento rural”. *Política y Sociedad*, nº8; pp. 87-94)
- GARCÍA PASCUAL, F. (Coord.) (2001): *El mundo rural en la era de la globalización: incertidumbres y potencialidades*. MAPA, Madrid
- KOESTER, U.-CRAMON-TAUBADEL, S. V. (1993) “La Reforma de la PAC de 1992: una valoración”, *Información Comercial Española. Revista de Economía*, nº 720-72; pp.151-164.
- LARRUBIA VARGAS, R. (2017): “La política agraria común y sus reformas: re-

- flexiones en torno a la reforma de 2014-2020”. *Cuadernos Geográficos*, nº 56 (1); pp. 124-147)
- MARTÍNEZ, M.P.-JIMÉNEZ, A.I. (2006): “La potenciación del origen en las estrategias de marketing de productos agroalimentarios: objetivos, situación e implicaciones”, *Boletín ICE Económico, Información Comercial Española*, nº 2.880; pp. 13-30.
 - MATIJASEVIC, M.T.-RUÍZ, A. (2013): “La construcción social de lo rural”. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, nº 5; pp. 24-41.
 - PÉREZ DÍAZ, A. (2014): “La despoblación: una amenaza para el medio rural extremeño”. En: *La agricultura y la ganadería extremeñas, Informe 2013*. Facultad de CC. Económicas y Empresariales y Escuela de Ingenierías Agrarias (Universidad de Extremadura)/Caja Badajoz. Badajoz; pp. 75-91
 - PÉREZ DÍAZ, A. (2015): “Treinta años de estancamiento poblacional y debilitamiento demográfico”. En: *Treinta años de economía y sociedad extremeña 1983-2013*. Diputación de Badajoz; pp. 109-130.
 - PÉREZ YBARRA, C. (1994): “Alteraciones ambientales en las transformaciones en regadío”. *El Campo*, 1º 131; pp. 117-132.
 - RUÍZ, A.R.-SERRANO, M.A.-PLAZA, J. (Edt.) (2016): *Treinta años de Política Agraria Común en España- Agricultura y multifuncionalidad en el contexto de la nueva ruralidad*. AGE. Ciudad Real
 - RUÍZ, A. R.- PLAZA, J. J.: (2015): “Distintivos de calidad agroalimentaria en Castilla-La Mancha (España) y problemas en la gobernanza territorial”, *DRdDesenvolvimento Regional em debate*, v. 5, nº 2, pp. 48-70.
 - SÁNCHEZ, J.L.. et al. (2009): “Las Denominaciones de Origen: ¿Una vía hacia el desarrollo territorial? El ejemplo de la D.O. Ribera del Duero”, en SALOM, J.- ALBERTOS, J.M. (Eds): *Redes socioinstitucionales, estrategias de innovación y desarrollo territorial en España*, Valencia, Publicacions de la Universitat de Valencia, pp. 67-98.
 - SUMPISI, J.-TIO , C. (1977). *La Política Agraria Comunitaria y los Problemas de Ampliación de la Comunidad Económica Europea*. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
 - YAGÜE, M.J.-JIMÉNEZ, A.I. (2002): “Estrategias de diferenciación en los mercados agroalimentarios: la percepción de la imagen de la Denominación de Origen”, *Investigación y Marketing*, nº 76, pp. 31-65.

14. HISTORIAS DE PLANTAS (III): LA HISTORIA DEL CENTENO

*José Miguel Coletto Martínez
Teresa Bartolomé García
Rocío Velázquez Otero*

1. INTRODUCCIÓN

En esta tercera entrega de historias de plantas repasamos algunos de los acontecimientos que tienen como protagonista a uno de los cereales más injustamente tratados por la historia. Se trata del centeno. A pesar de ser, junto con las diferentes especies de trigos y de cebadas, uno de los primeros vegetales domesticados por el hombre, fue pronto minusvalorado por el color oscuro de su harina. Apartado, casi desde el principio, de las líneas de mejora, tuvo que utilizar hábiles argucias para competir con el trigo. Para ello se camufló de “impureza del trigo”, “mala hierba compañera”, “simple mala hierba” y “cultivo secundario”, antes de alcanzar el estatuto de “planta cultivada” de pleno derecho. A pesar de este injusto trato, su mejor adaptación que el trigo, a los suelos pobres y climas fríos le permitió convertirse en esencial para el mantenimiento de la riqueza agrícola de los estados que se iban formando en el centro y norte de Europa, desde el siglo V hasta el siglo XIX, siendo allí, casi el único recurso para la obtención de hidratos de carbono para la alimentación de la población campesina, hasta la implantación y expansión del cultivo de la patata.

Alógamo total y golfo él, su polen acabó, eso sí, con ayuda asistida, fecundando los óvulos de su competidor el trigo. *Triticale* llamaron al mestizo que resultó beneficiado de la productividad y calidad harino-panadera, de *Triticum* y de la rusticidad de *Secale*, estando considerado como el cereal del futuro para determinados ambientes.

Aliado con su patógeno más famoso, el cornezuelo, fue protagonista de horribles y alucinantes historias, imputándosele un papel esencial, aunque involuntario e inocente, en las causas que condujeron a la ejecución de las Brujas de Salem. Paradójicamente, el estudio del mal que la asociación diabólica centeno-cornezuelo causaba, llevó al descubrimiento de un elenco de medicamentos esenciales en el tratamiento de algunas enfermedades mentales, del Parkinson y de las migrañas, entre otras.

2. SOBRE EL ORIGEN DEL CENTENO (*SECALE CEREALE L.*)

Podemos considerar que el primer botánico que especuló sobre el origen de las plantas cultivadas, aplicando el método científico moderno, fue Alphonse Louis Pierre Pyrame De Candolle (1806-1893). Los criterios de De Candolle, expuestos en su obra “*Origine des plantes cultivées*” (1882), se consideran, salvando las distancias que marcan los medios informáticos y

biotecnológicos de la actualidad, como muy aceptables para los genetistas vegetales modernos. El primer criterio es que exista la planta en la zona de origen que se le atribuye; el segundo que se encuentren restos arqueológicos o paleontológicos de la especie y el tercero que la historia y la lengua confirmen las consecuencias obtenidas por los procedimientos anteriores.

La bondad del método De Candolle la confirma el hecho de que dedujo acertadamente los orígenes de 244 especies cultivadas de las 247 que estudió, entre ellos los de la mayoría de los denominados cereales de otoño-invierno entre los que se encuentran las formas primitivas de trigo (*Triticum spp.*) que, como vamos a ver más adelante, han evolucionado conjuntamente con el centeno.

Sin embargo, el científico cuyos trabajos tuvieron mayor repercusión fue Nikolai Ivanovitch Vavilov. A lo largo de su corta pero azarosa vida (1887-1943) Vavilov consiguió, entre 1920 y 1940, reunir más de 300.000 muestras de 700 especies cultivadas que se mantenían en colecciones vivas y, al estudiarlas, observó que una parte importante de la variabilidad de cada especie aparecía concentrada en una, o muy pocas regiones del mundo. Denominó a estas regiones como Centros de Origen de la especie considerada.

Cubero Salmerón (2014) aclara lo que Vavilov entendía por variabilidad. No se trata solo de que abunden muchas formas diferentes de una especie sino que esas formas sean endémicas; es decir, que no existan nada más que en el hipotético centro de origen de la especie. Así aclara “la existencia de muchas formas de trigo en la Península Ibérica no la califica como centro de origen de esta especie que está en el Próximo Oriente donde sí abundan las formas endémicas”. En cualquier caso, los criterios de De Candolle, los trabajos de Vavilov y otros más modernos, basados en la aplicación de las nuevas tecnologías, permiten establecer que el origen de los llamados cereales de otoño-invierno (todas las especies de trigo, avenas, cebadas y centenos) se sitúa en el Próximo Oriente (de Egipto al Cáucaso y Persia), no pudiendo, dentro de esta zona, precisarse la región exacta aunque bien pudiera ser, como apunta López Bellido (1991), Asia Menor.

Los restos arqueológicos, a los que aludía De Candolle, como uno de los criterios para determinar el centro de origen de una planta, avalan la existencia de cereales recolectados por el hombre, procedentes de especies silvestres, o quizás fruto de una protoagricultura rudimentaria, en Palestina en épocas tan tempranas como 7000 a 8500 a.C. Las especies identificadas pertenecen a trigos silvestres como *Triticum boeoticum* y cebadas silvestres como *Hordeum spontaneum* (Van Zeist y Baker-Heeres, 1986; Buxó, 1992).

Muchas otras excavaciones realizadas durante el siglo pasado —que sería muy prolijo y quizás cansado para el lector enumerar— indican que las primeras plantas domesticadas por el hombre fueron los cereales llamados de otoño-invierno y que esta domesticación, y primera selección genética no espontánea, se hizo en lugares donde existía una gran variabilidad natural de estas especies.

Curiosamente, casi ninguno de los investigadores, que realizaron sus trabajos en Oriente Próximo, en el pasado siglo, hace alusión directa al centeno. Refieren citas numerosas de formas de *Triticum* y *Hordeum*, algunas de *Avena* y rarísima vez de *Secale*. Parece como si el centeno no hubiera tenido interés para los primeros agricultores o que no abundara, ni en cantidad ni en variedad, en su hipotética zona de origen.

Una explicación a esta ausencia de referencias puede estar en que las excavaciones anteriores al año 2000, adolecían de los recursos que las nuevas tecnologías han puesto a disposición de los investigadores actuales. Particularmente indicaría los avances en la precisión de la

datación de restos arqueológicos, a través del radiocarbono C-14 y otras técnicas, y los contrastes moleculares para el estudio de la proximidad genética entre taxones, variedades y especies que han sustituido a las descripciones morfológicas, como señala Maroto (2014).

Actualmente se tiene la seguridad de la proximidad genética de los géneros *Triticum* y *Secale*, ambos pertenecientes a la tribu *Triticinae*, y considerando que las plantas y los granos de las especies de estos géneros son morfológicamente muy parecidos -especialmente cuando comparamos el centeno con las formas silvestre o cultivares primitivos de *Triticum*- parece probable que los primeros agricultores, que utilizaban mezcla de cereales como semillas, incluyeran en ellas una proporción más o menos grande de centeno.

Por no abundar más en el tema, citamos como última evidencia que las excavaciones realizadas por el CSIC en yacimientos arqueológicos próximos a Homs, en Siria centro-occidental y en Sweida, en el sur de Siria —desgraciadamente estas excavaciones están prácticamente suspendidas por la guerra— confirman que “*el trigo, la cebada y el centeno fueron las primeras especies de cereales cultivadas por el hombre*” (CSIC.RD, 2010). Veremos más adelante que esta afirmación necesita de una matización.

Faltaba para definir claramente el origen de *Secale cereale*, según el criterio de Vavilov, la constatación de la existencia de variabilidad genética, mejor dicho de endemismos de la especie, en la zona y, según De Candolle, la presencia de indicios históricos, ya comentados en este artículo, y lingüísticos.

Respecto a la variabilidad genética hay que comentar la existencia de muchas especies del género *Secale* entre las que destacan dos que diferentes autores señalan como antecesores silvestres del centeno cultivado. Son *Secale Montanu*. Guss, que es una planta perenne, considerada pratense o mala hierba, cuando crece entre los cultivos, y *Secale ancestrale var. Dighoricum*. Ivanov and Yakolev, que es todavía cultivada en algunas zonas remotas de Afganistán.

En lo que respecta a los indicios lingüísticos, ya existía un vocablo específico para referirse al centeno entre los pueblos indoeuropeos que habitaban las zonas centrales de Asia 4000 a 5000 años antes de Cristo. Así lo confirman las investigaciones llevadas a cabo por numerosos lingüistas como Gamkrelidze y Vjaceslav (1995), Cavalli-Sforza (1997), Mallory y Adams (2006) y Clackson (2007). En protoindoeuropeo el centeno se denominaría *urughya* con corrupciones que son sinónimos como: *it rugys*; *ruroz*; *non rugr* y *en rye*. De ahí habrían derivado los actuales vocablos *rye* en inglés y *roggen* en alemán.

Con ello, queda demostrado el origen de nuestro cereal y ahora nos concentraremos en los diversos papeles que le tocó representar y el apasionante viaje que realizó por amplias zonas de Eurasia.

3. SOBRE LOS DIFERENTES PAPELES QUE LE TOCÓ REPRESENTAR AL CENTENO

Comentamos anteriormente que la afirmación “*el centeno, junto al trigo y la cebada fue una de las primeras especies de cereales cultivadas por el hombre*” necesitaba una matización. Probablemente sería más exacto decir que “*el centeno fue una de las primeras especies de cereales aprovechadas por el hombre*”. A continuación aclararemos este matiz.

Cuando se evolucionó de la fase puramente recolectora a la agricultura, el hombre debió de emplear como simientes una mezcla de cereales. Previamente había comprobado que los granos enteros eran más indigestos que la sémola y había aprendido a separar parte de la cubierta de los granos —probablemente no toda, sino la parte que mejor se desprende— mediante procedimientos rústicos, machacando los granos con piedra y aventándolos luego. Es posible que una mezcla de estos cereales, previamente humedecidos —lo que pudieran ser unas primitivas gachas— quedaran accidentalmente cerca de un fuego y adquirieran una consistencia sólida transformándose en el primer pan ácimo (cocido sin levaduras) e integral de la historia (Mcgee, 2004). Este procedimiento podía encontrarse aún, en el siglo pasado, en algunas tribus africanas (Belderok et al., 1958). Para Dorwin (2008), el pan primigenio, elaborado con variedades antiguas de cebada, debió ser uno de los primeros alimentos elaborados en la historia de la humanidad.

También de forma accidental, alguna masa de granos humedecidos, que hubieran iniciado su germinación, fue secada y molida antes de fabricar el pan. El resultado fue un producto más sabroso y esponjoso. Fueron los sumerios los primeros en aplicar esta forma de panificación 6000 años antes de Cristo (Belderok et al., 1958). En cualquier caso parece que este procedimiento de elaboración de pan fermentado llegó a Egipto (Tannahill, 1998), donde se perfeccionó la técnica hasta que adquirió una forma muy parecida a la actual.

Los primitivos panes sin fermentar se fabricaban con una mezcla de cereales, especialmente especies primitivas de trigos y cebadas, en la que podría haber también cantidades menores de avena y centeno. Sin embargo, para la fabricación de panes fermentados los cereales mejores son el trigo y el centeno que son los que tienen un contenido de gluten superior al 12%, necesario para impedir que escapen los gases de la fermentación. Aunque el almidón también es capaz de atrapar estos gases, lo hace con una pérdida mayor que el gluten, de manera que para Jacob y Reinhart (2007), la elaboración del primer pan fermentado debió de tener lugar cuando el hombre comenzó a utilizar trigo y centeno como materia prima. Y debido a esta peculiaridad comenzó la historia primitiva del centeno, inmersa en la protohistoria de la humanidad, que le llevaría por toda Eurasia representando papeles diferentes, según convenía a su existencia. ¡Que lo primero es persistir!

Los genetistas y mejoradores de plantas anglosajones suelen poner al centeno (*Secale cereale* L.) como ejemplo de transmutación pacífica y paulatina de una planta silvestre a cultivada, de cuyo devenir se tiene constancia documental en tiempos históricos. Es verdad que la domesticación de plantas silvestres, fuera del periodo protohistórico, puede considerarse como un proceso más o menos continuo, pero también es cierto que después de la invasión de los llamados pueblos bárbaros, el interés por obtener nuevas obtenciones vegetales se adormece, hasta que las civilizaciones orientales, primero la bizantina y después la árabe, resucitan, en el vetusto mundo europeo occidental, el interés por nuevos productos.

Ya hemos indicado que el trigo, mezclado con alguna proporción de centeno, debió ser la base de los panes fermentados primitivos. Es sabido que el centeno tiene menos gluten que el trigo por lo que origina panes más compactos que crecen menos en la cocción. Esta peculiaridad, y el hecho de ser un pan negro, provocó cierto rechazo en las sociedades antiguas que progresivamente fueron eliminando al centeno como materia prima en la elaboración del pan. La mejora de la aptitud panificable, experimentada en las variedades de *Triticum* contribuyó también a esta eliminación de *Secale*.

De esta forma, en apenas tres milenios el centeno pasó del estatus de *planta silvestre* a *planta cultivada* para concluir en cultivo secundario, incluso en mala hierba del trigo. Esta transmutación merece una aclaración, no sólo semántica, sino también desde el punto de vista de los mejoradores vegetales.

Para Cubero (2014) la domesticación supone un cambio en la arquitectura de la planta que afecta entre otros aspectos a la pérdida del periodo de latencia de las semillas, a la adquisición de indehiscencia por parte de frutos y semillas y al aumento del número y tamaño de las inflorescencias.

El centeno, junto con los demás cereales cultivados, sufrió esa conversión adquiriendo, de forma inequívoca el estatus de planta cultivada.

En las zonas de origen de las plantas cultivadas existen otras fuentes de genes que son las plantas silvestres, de las que se obtuvieron las cultivadas, y los cruzamientos entre ellas son bastante frecuentes dando lugar a híbridos que poseen genes domesticados y genes silvestres. Estos híbridos son formas desconocidas en la naturaleza, adaptadas al medio agrícola, pero que conservan algunos de los atributos silvestres como la dehiscencia, latencia y tamaño pequeño de las semillas y frutos, que las hacen temibles como competidoras de la planta cultivada e inútiles, dadas las características indicadas anteriormente, para su aprovechamiento económico. Cubero (2014) las denomina “malas hierbas compañeras”. Al principio, antes de tener constancia de la domesticación previa del centeno, algunos autores consideraron que *Secale* podría ser una “mala hierba compañera” de *Triticum*. Algo parecido al llamado arroz silvestre con respecto al arroz cultivado.

Para López Bellido (1991), el centeno no debuta en la historia de la humanidad como cultivo sino como “mala hierba” —no una mala hierba compañera, papel que casi nadie defiende hoy después de las últimas investigaciones— que crece junto a los cultivos de trigo y cebada, a los que va invadiendo progresivamente, sobre todo en zonas de climas fríos y suelos pobres. En estas zonas va apoderándose de las parcelas en las que va conformándose mediante selección de plantas cuyas espigas tienen raquis no quebradizo.

Behre (1992) manifiesta que *Secale* migra a Europa desde Anatolia, en el neolítico y en el periodo comprendido entre las edades del Bronce y del Hierro, cambia su papel de silvestre a cultivada.

Cubero (2014) sostiene el papel de “cultivo secundario” del centeno. Indica que los primeros agricultores no eran muy exigentes con la pureza de sus cultivos, de manera que los primeros trigos estarían mezclados entre sí y también con otras gramíneas. Al fin y al cabo todo era alimento. Una de las impurezas del trigo era el centeno, muy parecido a él, sobre todo en los tipos primitivos. Coexistían en la zona de origen y así, mezclados, emigraron a otras zonas llevados por los primeros colonos agrícolas. Cuando el trigo, con impurezas de centeno, fue sembrado en zonas poco calizas y frías, lo que sucedió al penetrar en las estepas asiáticas o al ascender en las montañas centroeuropeas, sin que el hombre se apercibiera, fue recogiendo cada vez más cantidad de centeno que de trigo hasta que al final quedó en sus manos una nueva especie domesticada sin haberlo intentado. En este sentido, el trigo es un “cultivo primario” mientras que el centeno sería un “cultivo secundario”.

“Planta silvestre”, “Mala hierba compañera”, “Mala hierba”, “Planta cultivada”, y “Cultivo secundario”. He aquí los papeles del centeno.

4. DE VIAJE POR EURASIA HASTA LA PENÍNSULA IBÉRICA, DESDE EL NEOLÍTICO HASTA LA EDAD MEDIA

A partir de su zona de origen, en el Próximo Oriente, probablemente ya domesticado pero como impureza del trigo, de la mano de las civilizaciones Indoeuropeas, el centeno se consolidó como cultivo en el Turquestán 3000 años antes de Cristo (López Bellido, 1991), extendiéndose hacia el norte y oeste de Europa entre la Edad del Bronce y la del Hierro. Parece que su expansión hacia el oeste siguió el curso del Danubio hasta Centroeuropa llegando asimismo, a la Península Itálica y al norte de los Balcanes. Hacia el norte, desde Anatolia pasó a Rusia llegando hasta el Báltico. También desde el Próximo Oriente, el centeno llegó a las estepas centrales de Asia y Siberia.

Aunque los romanos preferían el pan blanco de trigo al oscuro de centeno –que además crecía menos y era menos esponjoso– observaron que en algunas regiones del imperio el cultivo del centeno prosperaba mejor y su sentido pragmático les llevó a implantarlo a gran escala, durante los siglos I y II d.C., en el Valle del Po, Grecia y Macedonia.

Según García Quintela (1999), en las regiones del imperio romano que quedaban fuera del ámbito mediterráneo, el cultivo del trigo era simultaneado por el de la cebada y, al final del imperio, por el centeno. En los campamentos del *limes* germano se han atestiguado hasta ocho clases de cereales consumidos por los legionarios romanos entre los que figura el centeno (Menéndez Argüin, 2002).

Catón (siglo II) en su obra *De agricultura* describe un dulce llamado *placenta* en el que empleaba harina de centeno y de trigo.

En las zonas meridionales del imperio el cultivo del centeno debió tener una expansión muy limitada. Behre (1992) indica que de acuerdo con la información arqueobotánica e histórica, el cultivo del centeno se introdujo tímidamente en los países meridionales de Europa, al final del imperio romano, no alcanzando importancia hasta la Edad Media, cuando se extiende por todos los territorios fríos de Europa, incluido el noroeste ibérico.

Desde luego, los llamados pueblos bárbaros del norte, que acosaban al imperio romano a finales del siglo IV y comienzos del siglo V, preferían el centeno al trigo. Basta para convenirse de ello, detenerse en los términos en los que se firmó el tratado de paz entre el rey de los godos Valia y el emperador Honorio. Pero eso nos lleva a recordar previamente la figura de Gala Placidia que fue la protagonista principal de este tratado.

Gala Placidia nació en Constantinopla, hija del emperador Teodosio I el Grande y de su segunda esposa Gala. Las intrigas dentro de la corte oriental alejaron a la joven Gala Placidia –que no debería tener más de dos o tres años, pero que ostentaba el título de Nobilísima, que le permitía transmitir la dignidad imperial– de Constantinopla hasta Milán, donde residía a la sazón Teodosio. Milán había ido poco a poco desplazando a Roma como capital del imperio debido a la decadencia de esta última y a la necesidad que tenían los emperadores de estar próximos a las fronteras del norte para contener el avance de los bárbaros. Cuando Teodosio muere en el año 395 y divide el imperio entre Honorio (Occidente) y Arcadio (Oriente), Gala Placidia queda al cuidado de Serena, mujer de Estilicón, que tenía planes para vincular a la familia imperial con su propia familia para conseguir un heredero que pudiera optar a la dignidad imperial. A partir de entonces, reside alternativamente entre Milán y Roma y fue cerca de esta

ciudad donde fue hecha prisionera por los visigodos de Alarico en 410, cuando Gala debería tener veinte años de edad aproximadamente.

Su belleza y la posibilidad de transmitir la dignidad imperial no pasó desapercibida para Ataulfo, sucesor de Alarico, que la hizo su esposa en 414, en Narbona, aunque parece que entre ellos hubo una apasionada historia de amor iniciada años antes. Al año siguiente Ataulfo muere apuñalado por el criado de un noble al que había mandado azotar y parece que, en el lecho de muerte, ordenó que se devolviera a Gala Placidia a los romanos. Siguiendo las órdenes del difunto, Valia, sucesor a su vez de Ataulfo, negoció con Honorio su liberación en un tratado que comentaremos a continuación porque ahora nos urge terminar con la historia de nuestra protagonista.

Una vez liberada, su hermano, el emperador Honorio, la obliga a casarse con Flavio Constancio que llegaría a convertirse, en 421, en coemperador del Imperio Romano de Occidente, con el título de Constancio III, junto a Honorio, dignidad que le duró poco ya que murió unos meses después de su entronización.

A partir de la muerte de Constancio III, las cosas fueron de mal en peor para Gala Placidia. Fue acusada de connivencia con los visigodos para destronar a Honorio y desterrada de Rávena, donde residía, primero a Roma y después a Constantinopla. Al morir Honorio en 423, Gala Placidia consiguió que su hijo fuera proclamado, con solo seis años de edad, emperador del Imperio Romano de Occidente, gobernando como regente hasta el año 437. Parece que no fue mala gobernante, teniendo en cuenta el ambiente de decadencia y falta de recursos del imperio, consiguiendo retrasar o mitigar mediante acuerdos, los efectos de las invasiones bárbaras. Su apasionante vida debió concluir en torno al año 450.

Pero volvamos al tratado de paz que supuso la liberación de Gala Placidia, porque el lector se estará preguntando qué tiene que ver la historia de esta patricia romana con el centeno. En dicho tratado, además de la liberación de Gala, se acordó la ayuda de los visigodos para contener las invasiones bárbaras de Hispania —ya saben que ayudaron pero al final se acabaron quedando— y como contrapartida, Roma suministraría a los visigodos seiscientos mil medidas de centeno (Gibbon, 1843).

Las seiscientos mil medidas (modius) equivaldrían a: $600.000 \text{ modius} \times 8,75 \text{ litro/modius} \times 0,77 \text{ kg/litro} \times 10^{-3} \text{ t/kg} = 4.042,5 \text{ t}$, lo que representaría la producción de entre siete mil y diez mil hectáreas de la época.

Resalto aquí, la preferencia de los bárbaros por el centeno, frente al trigo, y la existencia de importantes reservas de este cereal en los graneros del imperio.

En lo que respecta a la Península Ibérica, el centeno debió llegar de manos de los invasores neolíticos pero, como hemos indicado anteriormente, tuvo una expansión limitada, incluso en las zonas más frías. Algunas de las referencias más antiguas, según señala Bodelón (1995) se deben a Estrabón. Literalmente dice así: *“Los montañeses del norte de Iberia viven dos terceras partes del año de la bellota como alimento fundamental. El resto del año viven de castañas y de pan de escanda y centeno”*. Pastor (1977) señala que los astures cultivan centeno, escanda y mijo pero no trigo normal ya que el pan lo hacen de bellotas que secan al sol.

Bodelón (1995) afirma que los astures augustanos conocían la cebada, el mijo, el trigo y el centeno, antes de la llegada de los romanos, aportando evidencias arqueológicas. Concretamente, en el caso del centeno, se han encontrado representaciones en cerámicas en Castelo de

Faria, originarias de la Edad de Bronce. También afirma el mismo autor que con la llegada de Roma el cultivo del centeno experimentó gran impulso en algunas zonas concretas del norte de la Península Ibérica.

5. EL CENTENO EN LAS EDADES MEDIA Y MODERNA. EL FUEGO DE SAN ANTÓN

Con la invasión de los pueblos bárbaros se inicia históricamente la edad media durante la cual, en su primera etapa se produce una fusión de ambas culturas. En Hispania, la forma de organización romana, superior en muchos aspectos a la de los pueblos bárbaros, prevalece favorecida además por el contundente balance demográfico: seis millones de habitantes de población hispanorromana frente a unos doscientos mil invasores bárbaros en la oleada del año 409, compuesta por vándalos asdingos y silingos, suevos y alanos según Tuñón de Lara (1988). La invasión posterior de un número indeterminado de visigodos, que probablemente no superaran los doscientos mil y estaban ya muy romanizados, no afecta significativamente a lo comentado anteriormente.

No obstante, algunas costumbres bárbaras acaban arraigando en la nueva sociedad, entre ellas las culinarias. Según Bello Gutiérrez (2012), los pueblos bárbaros aportaron su elemental culinaria que tenía como excipiente básico el unto de cerdo, el centeno como cereal y la cerveza e hidromiel.

Castanyer y Tremoleda (2006) refiriéndose a las excavaciones en la villa de Vilauba (Gerona), correspondientes a la época visigoda, señalan: “*Las influencias del cultivo de los cereales, trigo y cebada, a los que debemos añadir el centeno y el mijo y eventualmente la avena, conlleva la presencia de plantas adventicias que debemos considerar malas hierbas*”.

Para Hernández Bermejo y García Sánchez (2000), en los cereales cultivados en la España visigótica se aprecia una componente autóctona de especies silvestres de cebada y avena y una componente alóctona de especies de trigos (*Triticum spp.*), cebada (*Hordeum vulgare*), centeno (*Secale cereale*) y mijos y panizos (*Sorghum vulgare*, *Panicum miliaceum*, y *Setaria spp.*).

A partir de 711, la invasión musulmana provocaría una gran conmoción en la agricultura de la Península Ibérica. La civilización árabe mejoró los sistemas de regadíos e introdujo y extendió los cultivos de nuevas especies como el azafrán, la berenjena, el pepino, el arroz, la caña de azúcar, los cítricos y la morera, según refiere Abu Zacarías en el siglo XII (Cit. Coletto, 2004).

Esta gran diversidad botánica e intensificación de los cultivos contrasta con la trilogía (carne-trigo-vino) típica de la agricultura extensiva practicada en los incipientes reinos cristianos, que se prolongaría prácticamente por toda la edad media según refiere Alonso de Herrera en su Tratado de Agricultura (1513). Este autor utiliza al trigo para representar el término correspondiente al cereal en esta trilogía, por lo que cabe deducir que la expansión de la reconquista hacia las zonas más fértiles de Castilla había supuesto la práctica desaparición del centeno como materia prima principal en la elaboración del pan.

En las áreas ocupadas por los musulmanes el centeno prácticamente no se conocía como cultivo. Así parece deducirse porque en el índice de especies identificadas por Ibn Bassal (siglo

XI) actualizado y modificado por García Sánchez y Hernández Bermejo, no figura este cereal, a pesar de que se relacionan más de 170 especies de plantas.

No obstante lo anteriormente indicado, el centeno debía de seguir siendo el principal cereal panificable en las zonas montañosas de clima templado del norte de la península (Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco y área pirenaica). Así se deduce de los documentos referentes a los tributos a pagar a los monasterios lebaniegos durante el reinado de Fernando III el Santo, durante el siglo XIII. Veán el siguiente extracto del Libro Becerro de las Behetrías recogido en el Boletín de la R.A. de la Historia: *“Dan cada año al dicho Don Tello (Abad) los sus vassallos por infurción, seys fanegas de centeno e nueve maravedís. Et a los fijos de Fernando Díaz (Duque) por infurción, los sus vassallos, dos fanegas de centeno e seys dineros. Et al abbat (de Aguilar) un vassallo que y ha quel da de infurción una fanega de centeno”*. El libro está lleno de citas que indican, sin género de duda, que el centeno era el cereal predominante en la zona.

Y tenía mérito seguir consumiendo centeno porque a través del camino de Santiago ya habían llegado a España noticias de la enfermedad denominada Fuego de San Antonio, más tarde definida como ergotismo, ocasionada por la ingestión más o menos prolongada del centeno contaminado por el hongo *Claviceps purpurea*, vulgarmente conocido como Cornezuelo. Claro que el origen de esta enfermedad entonces no se conocía muy bien. San Antonio o San Antón, era el santo protector de las enfermedades al que recurrían los afectados de ergotismo y la referencia al fuego podría hacer alusión a la fiebre extraordinariamente alta con la que cursaba la enfermedad ya fuera en su versión convulsiva (aguda) o gangrenosa (crónica), ambas con una mortalidad muy alta en la época.

Lo cierto es que los enfermos, probablemente debido a la altísima fiebre, sobre todo en la versión convulsiva, y al efecto de las toxinas, sufrían de espasmódicas convulsiones y horribles alucinaciones como narraban algunos de los escasos supervivientes. En efecto, como se descubrió más tarde, la ergotina está químicamente muy próxima a la Dietil Amida del Ácido Lisérgico, es decir a la droga denominada LSD, conocida por sus efectos alucinógenos.

Uno de los remedios más eficiente para curar la enfermedad era la peregrinación a Santiago de Compostela. Efectivamente, una vez que los peregrinos atravesaban los Pirineos, sustituían el pan de centeno habitual en Europa por el más popular pan de trigo español. La mejoría se hacía evidente cuando los enfermos llegaban al hospital del monasterio de San Antón de Castrojeriz (Burgos), fundado por Alfonso VII de Castilla a mediados del siglo XII, porque según señala Del Rivero (2003) *“los amorosos cuidados de los frailes antonianos iban acompañados de un producto local: pan de trigo candeal, desprovisto de cornezuelo y cuyos efectos benéficos acompañaban a todos los que hacían el camino”*. Es evidente que, en plena meseta castellana, una vez superadas las zonas montañosas del norte de España, el cultivo del centeno desaparecía sustituido por el del trigo, con cuya harina elaboraban un excelente pan candeal los frailes de Castrojeriz.

Laín Entralgo (1984) achaca a dos razones el fulgurante progreso de la enfermedad del ergotismo: en primer lugar que el centeno se recogiese y almacenase en condiciones de gran humedad y, en segundo lugar que el consumo de pan de centeno hubiera aumentado ante el encarecimiento notable del trigo. Debido a esta última razón, la enfermedad afectó en mayor proporción a las clases deprimidas, como señala Morán Suárez (1996).

Respecto a la primera razón argüida por Laín, es cierto que durante la Edad Media hubo amplios periodos de anomalías climáticas como son el Óptimo Climático Medieval que comenzó a finales del siglo X y terminó en el siglo XIV, y la Pequeña Edad de Hielo Medieval que comenzó en el siglo XV y finalizó a comienzos del siglo XIX (Bradley, 2003). Durante el periodo cálido, el aumento de la temperatura provocaría una mayor evaporación del agua en los mares y por lo tanto una mayor pluviometría. Probablemente, fuera del ámbito mediterráneo, la cosecha de cereales y su posterior almacenamiento se harían en condiciones de alta humedad, con meses de julio y agosto muy lluviosos, que favorecen el crecimiento de los hongos, como el del cornezuelo.

El ergotismo fue uno de los primeros casos documentados, de la historia de la humanidad, de intoxicación masiva por micotoxinas producidas por patógenos de las plantas y fue un anticipo de las grandes epidemias que asolaron la Europa Medieval, entre las que la peste negra ocupa un lugar de privilegio (Coletto, 2014).

A finales de la edad media y durante la edad moderna, el hombre aprendió a utilizar, de forma más o menos controlada el efecto alucinógeno de la ergotina. En algunos casos con el pretexto o el ánimo bien intencionado de curar determinadas enfermedades pero en otros casos, la ingestión del cornezuelo era una práctica de los rituales de brujería. Claro que otras veces, los signos de la enfermedad del ergotismo podían interpretarse, en la rigurosa y cruel sociedad de las edades media y moderna, como una posesión diabólica o embrujamiento.

En un interesante artículo sobre el cornezuelo del centeno, Illana (2009) relaciona cronológicamente las epidemias de ergotismo con los episodios de persecuciones por brujería. Está demostrado que era bastante frecuente el suministro intencionado de cornezuelo para provocar alucinaciones y dependencia de la droga, lo que suponía una pérdida de voluntad del drogodependiente –que con este término tan moderno pero preciso en estos casos, hay que denominarlo– y su manejo interesado por parte del brujo o de la bruja.

No obstante lo anterior, en la mayoría de los casos, las personas acusadas de brujería no serían sino unas víctimas del consumo accidental e inocente de pan de centeno acornezuelado. El extraño comportamiento de estas personas, sus alucinaciones y convulsiones llevaron a las autoridades a acusarlos de brujería y pactos con el diablo. Tal podría ser el caso de las brujas de Salem –ciudad de Estados Unidos, en el actual estado de Massachussets– donde en 1692, dieciocho personas, la mayoría mujeres adolescentes, pero también algunos hombres, fueron condenados a la horca. Según Caporal (1976) el consumo de pan con cornezuelo podría haber producido trastornos psicológicos que habrían sido interpretados como actos demoníacos.

6. EL CENTENO EN LA EDAD CONTEMPORÁNEA: BUSCANDO PAREJA Y CULTIVANDO ERGOTINA

El centeno llegaría a América de la mano de los conquistadores españoles y portugueses pero en las zonas cálidas de expansión de la colonización iberoamericana era poco competitivo frente al maíz o al trigo y no prosperó. Incluso en las zonas más frías de Sudamérica su cultivo es bastante reciente. Opazo (1932) señala que fue introducido en Chile por las colonias alemanas que se asentaron en el centro y sur del país a lo largo del siglo XIX. Más éxito y tem-

prana implantación tuvo sin duda en América del Norte como lo atestigua el episodio relatado anteriormente de las brujas de Salem pero durante muchos años el centeno ha sido un cereal típico del norte de Europa y de las regiones más septentrionales de la Rusia asiática. Semjonow señalaba en 1940, “*El centeno es más sedentario que el trigo; es un habitante del Mundo Antiguo y pocos se avienen con él las colonias ultramarinas. Es el cereal del norte, resiste los fríos más intensos con tal que una capa de nieve cubra la planta en embrión. Es mucho menos exigente que el trigo, pues prospera en suelos donde éste sucumbiría; por ejemplo en un suelo pantanoso ácido.*” Seguía Semjonow comentando los principales países productores que eran los mismos que en la actualidad (Rusia, Alemania y Polonia) y la competencia establecida con el trigo que desplazaba al centeno de los mejores suelos, impidiéndole que expresara su máxima capacidad productiva, debido a la mayor demanda de pan blanco por la cada vez más numerosa población de las ciudades. Atribuía el fracaso de la agricultura soviética al empecinamiento del gobierno en obligar a los agricultores a sembrar más trigo que centeno comentando, “*lo único que se consigue es que el pueblo no pueda saciarse de pan negro ni de pan blanco*”. Exaltaba el papel del centeno en la cohesión y consolidación de los grandes imperios centrales y septentrionales de Europa de esta manera: “*Lo mismo en Alemania que en Rusia el pan negro y pesado y no el blanco y ligero ha sido el que ha contribuido a la unión y a la concordia del país. Bismarck se apoyó sobre la tierra de centeno de Prusia; Pedro el Grande lo hizo sobre el país de centeno que es la Gran Rusia, e incluso la monarquía de los Habsburgo encontró su elemento aglutinante en Austria, a su vez país de centeno. A pesar de ser la ciudad de Viena famosa por sus tostados bollos de pan blanco, siempre los austriacos han comido más pan de centeno que de trigo. La vieja Austria producía el primero de estos cereales en proporción doble que el segundo*”.

Estaba claro que el centeno y el trigo eran cereales que podían complementarse, el primero pondría la rusticidad y el valor biológico de sus proteínas, el segundo la calidad de su harina, mas rica en gluten y adaptada a los gustos de los habitantes de las ciudades. Además, como cereal principal, el trigo partía con la ventaja de haber sido objeto de una mejora más intensa que había incrementado extraordinariamente su productividad en áreas con condicionamientos ecológicos favorables.

Y los genetistas pensaron que *Triticum* y *Secale* podrían ser pareja. Es verdad que a las muy autógamas flores del trigo le costaba mucho fecundarse con polen de otra flores, no ya de la misma especie o variedad sino incluso de la misma planta, pero también que el muy alógamo centeno era capaz de superar a veces, estas barreras. Wilson (cit. Varughese et al, 1987) había descrito estos híbridos en 1875, constatando además que eran estériles y no producían semillas, debido a que el número diferente de cromosomas de los parentales producía una descendencia haploide. El primer triticales fértil fue creado, de manera casi accidental, por Ripau en 1891 pero no fue hasta 1937, con el descubrimiento de la colchicina –sustancia que tenía la propiedad de duplicar los cromosomas de las células– cuando la investigación progresó. Así la planta heterocigótica tratada con colchicina se convertía en homocigótica y fértil.

Desde entonces, se han realizado múltiples cruzamientos entre trigos panificables (*T. aestivum* L.) o duros (*T. turgidum* L. subp. *Durum* (Desf.) Husn.), que actuaban como madres, y *Secale cereale* L. que actuaba siempre como padre aportando el polen.

A partir de 1960, el triticales (*x Triticosecale* Wittmack), que así se llama la nueva especie, se benefició de los planes de mejora financiados por la Fundación Rockefeller dentro del

Proyecto Internacional de Mejora del Trigo, liderado por el CIMMYT, que han aportado al triticale, productividad, calidad harino-panadera, versatilidad y estabilidad genética, estando considerado como el cereal del futuro para determinados ambientes.

Una aportación española a la obtención de triticales fue la obtención de la variedad comercial “*Cachirulo*” por parte del Catedrático de Genética de la Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid, Enrique Sanchez-Monge, en el año 1968. Con posterioridad destacan, entre otras, las investigaciones llevadas a cabo en la finca La Orden del CICYTEX de la Junta de Extremadura que han permitido lanzar un elenco de variedades de triticales, adaptadas a los condicionamientos edafo-climáticos de Extremadura de doble aptitud para grano y producción de forrajes.

Otro aspecto del cultivo del centeno no está relacionado propiamente con la producción de alimentos sino con la obtención de fármacos a partir del cornezuelo que ocasionalmente lo infecta. Ya nos hemos referido al empleo que hacían curanderos y brujos del centeno acornezuelado en las edades media y moderna.

Durante el siglo XIX, la investigación sobre las virtudes que el empleo de dosis ajustadas de alcaloides obtenidos del cornezuelo podría tener en el tratamiento de determinadas enfermedades había progresado mucho. Así, el farmacéutico y químico Bonjean (1850) aconseja “*el empleo de la ergotina en las hemorragias de toda clase, ciertos flujos y afecciones de la matriz*”.

Hacemos a continuación un breve resumen de los acontecimientos más relevantes del uso farmacéutico de derivados obtenidos del cornezuelo, durante el siglo XX, basándonos esencialmente en lo referidos por Raviña (2008) en su obra dedicada a la evolución histórica de los fármacos.

En 1905, el grupo de investigación liderado por Berger, aisló un complejo llamado ergotoxina con propiedades andrenolíticas y, más tarde, (1909) las sustancias conocidas como histamina y tiramina. En 1918, Stoll, que trabajaba en los laboratorios Sandoz, de Basilea (Suiza), obtiene ergotamina de uso en obstetricia y medicina interna.

Para no cansar al lector con una relación demasiado prolija, que podría resultar aburrida, de los medicamentos obtenidos con base ergotínica, damos un salto temporal hasta 1943, año en el que Hoffman, durante la elaboración de amidas del ácido lisérgico, obtenido del cornezuelo, sufrió un mareo, seguido de una fase de suave euforia acompañada de agradables sensaciones visuales. De modo inadvertido había ingerido trazas del producto experimental. Probando posteriormente, sirviendo el mismo de cobaya, con dosis que consideraba muy bajas, sufrió un cuadro severo de mareos, sueños y alucinaciones. Lo mismo ocurrió con sus colaboradores de los laboratorios Sandoz que también quisieron experimentar con la ingestión de la sustancia obtenida. Ésta, conocida por las siglas LSD, levantó grandes expectativas sobre su uso en el tratamiento de ciertos trastornos mentales pero su verdadero éxito fue la síntesis clandestina de la misma para el consumo por los integrantes del llamado movimiento hippie.

Actualmente, los derivados de alcaloides del cornezuelo son muy utilizados para el tratamiento de migrañas (metisergida), enfermedad de Parkinson (bromocriptina) y galactorreas (bromocriptina) entre otras.

7. LA ANÉCDOTA FINAL. LOS COMIENZOS DE LA EMPRESA FARMACÉUTICA GALLEGA ZELTIA SA

Resulta curioso que parte del éxito inicial de los negocios farmacéuticos del gran empresario gallego José Fernández López se deban precisamente al cornezuelo del centeno. En 1939, tras la escisión del laboratorio Miguel Servet de Vigo, Fernández López funda la empresa Zeltia SA. En el ambiente de economía cerrada de la posguerra había que recurrir, casi exclusivamente, a materias primas nacionales y una de ellas, valiosísima para la obtención de medicamentos, era el cornezuelo del centeno.

La recolección del cornezuelo en los campos de centeno en Galicia y en la provincia de León ya era una práctica habitual. Ángel Luis Fernández en un interesante trabajo de documentación, publicado en galicia.blogspot.com, recrea, a través de anuncios en periódicos y reportajes en revistas, la realidad de la producción de cornezuelo desde comienzos del siglo XX hasta finales de la guerra de Corea. Extractamos a continuación parte de esa información.

- Anuncio en prensa en 1902: Bajo el rótulo de “Interesante” decía: *“Se compra cornezuelo, ó sea el grano negro que echa la espiga del centeno. En la Coruña. Alejandro San Martín, Rua Alta 1”*.
- De un reportaje en la revista American Druggist, en 1912: *“El ergot de centeno de mayor calidad es el producido en las provincias del noroeste de España. Se envía por barco a Londres desde Vigo o Lisboa y casi todo se consume en estados Unidos”*.
- De un reportaje en prensa lucense, en 1920: *“Debido a la gran demanda de cornezuelo y a causa de la falta de recolección de este producto en Rusia, se paga la libra gallega al fabuloso precio de 15 a 28 pesetas. Esta elevación da lugar a que muchos se dediquen a robar el cornezuelo causando verdaderos destrozos en los sembrados”*.
- De un artículo en la revista Nature, en 1940: *“La razón principal de la escasez de cornezuelo no es la guerra actual (se refería a la guerra mundial recién iniciada) sino la Guerra Civil española, puesto que España no ha reanudado la exportación de este valioso artículo para uso médico, descuidado durante la contienda”*.

Los ejemplos anteriores demuestran que el cornezuelo español era muy apreciado y demandado por los mercados mundiales y que en muchas zonas de Galicia, su recolección era mucho más interesante que la del propio centeno.

En estas condiciones de escasez mundial, los productos farmacéuticos elaborados por Zeltia, basados en derivados del cornezuelo, durante las décadas de los cuarenta y cincuenta, del siglo pasado, ayudaron a apuntalar a la empresa y, de rebote, al grupo de empresas de José Fernández López.

Una publicación del Servicio de Fomento de la Producción de Plantas Medicinales del Ministerio de Agricultura, en 1943, resalta la labor de la empresa gallega, al tiempo que anima a los agricultores a producir grano de centeno acornezuelado. Dice así: *“El cornezuelo español es el mejor del mundo por su riqueza en alcaloides y más apreciado en Europa y Estados Unidos. Además de cornezuelo bruto, España exporta ergometrina, gracias a los trabajos de aislamiento y obtención de la misma realizados por el profesor Calvet de los laboratorios de Zeltia en Porriño. La ergometrina se ha exportado a un precio de 110 dolares el gramo por*

lo que se recomienda intensificar la producción de este hongo por el efecto positivo sobre la economía nacional”.

Para los que no lo sepan, José Fernández López es un nombre muy ligado a Extremadura. Fue un abogado y empresario nacido en Galicia, fundador de numerosas sociedades como la indicada Zeltia y su filial Zeltia Agraria, que tuvo fábrica en Mérida, del Matadero Industrial de Mérida (más tarde IFESA y después CARCESA) que llegó a ser el más importante de España, de fábricas de conservas animales y vegetales en Extremadura, de Transfesa –empresa de transporte de ferrocarril, constituida en 1943, en Badajoz, para el transporte, al por mayor de ganados y carnes a las grandes ciudades españolas, en un tiempo de gran carestía de los alimentos– de Corchera Extremeña SA, que llegó a ser el mayor referente mundial en la fabricación de corcho, de plantaciones de frutales en Extremadura, de Pescanova, líder en el sector de congelados de pescado, de Antibióticos SA y algunas otras de menor importancia. Además fue el introductor del cultivo del kiwi en España. Como mecenas, apoyó las excavaciones arqueológicas de la Alcazaba de Mérida y la creación del Laboratorio Geológico Minero de Extremadura, dirigido por Vicente Sos Baynat que se ubicó en los sótanos de su propia casa que hoy es la residencia oficial del Presidente de la Junta de Extremadura en la capital autonómica.

Entre los honores y distinciones a los que se hizo acreedor destacan la medalla de oro de Mérida, ciudad de la que fue declarado hijo adoptivo, Gran Cruz del Mérito Agrícola, Gran Cruz del Mérito Naval, Medalla al Mérito en el Trabajo, Medalla de Alfonso X el Sabio y Encomienda de la Orden al Mérito Civil.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso de Herrera, G. 1513. *Agricultura General*. Reproducción facsímil de la edición de 1645, de la Universidad Politécnica de Madrid (2001).
- Anónimo. Siglo XIV. *Libro Becerro de las Behetrías de Castilla*. Manuscrito transcrito por Martínez Díez, G. (1980) de la versión de 1865 de Fabián Hernández Editores de Santander.
- Behre, K.E. 1992. *The history of rye cultivation in Europe*. Vegetation, History and Archaeobotany 1.
- Belderok et al. 1958. *Bread-making quality of wheat*. MINNE ed.
- Bello Gutiérrez, J. 2012. *Calidad de vida, alimentos y salud humana: Fundamentos científicos*. Ediciones Díaz Santos.
- Benavides et al. 2010. *Tratado de Botánica Económica Moderna*. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. México.
- Bodelón S. 1994-1995. *La Alimentación de los astures*. Memorias de Historia Antigua nº 15 y nº 16. Universidad de Oviedo.
- Bonjean, J. 1850. *Memoria práctica sobre el empleo médico de la ergotina*. Germer-Bailliere Librero. París.
- Bradley, R.S. 2003. *Climate of the last millenium*. University of the Massachusetts, Amberst.
- Buxó, R. 1992. *La problemática sobre la alimentación vegetal en el naturfiense de Palestina*. Treballs d’Arqueología nº 2. Actas del Primer, Segundo y Tercer Semi-

nario de Arqueología en el Próximo Oriente, celebrados en la Universitat Autònoma de Barcelona.

- Caporal, L. 1976. *Ergotism: The Satam loss loosed in Salem?*. Science 192.
- Castanyer, P.; Tremodela, J. 2006. *La villa de Vilauba. De la antigüedad tardía al abandono*. Anejos de la AESPA XXXIX.
- Catón, Marco Porcio (Siglo II) “*De Agricultura*”. Trad. Amelia Castresana (2009). Editorial Tecnos.
- Cavalli-Sforza, L. 1997. *Genes, peoples and languages*. Proceeding of the National Academy of Sciences of the USA 94 (15).
- Clackson, J. 2007. *Indo-European Linguistics: An introduction*. Cambridge University Press.
- Coletto, J.M. 2004. *Historias de plantas*. Lección Inaugural del Curso Académico 2004-2005. Universidad de Extremadura.
- CSIC. 2010. *Cereales silvestres. Investigar los inicios de la domesticación de la naturaleza*.
- Cubero Salmerón, J.I. 2014. *Introducción a la mejora genética vegetal*. Mundi-Prensa Libros. Madrid.
- De Candolle, A. 1882. *Origine des plantes cultivées*. Reed. 1998. Diderot Multimédia. París.
- Del Rivero, E. 2003. *Rincones singulares de Burgos VII. Del Arlanzón al Pisuerga*. Caja de Burgos.
- Dorwin, W. 2008. *Flour Man's Bread: A History of Milling*. University of Minnesota Press.
- Fernández, A.L. 23 de octubre de 2011. <http://galiciaagraria.blogspot.com.es>
- Gamkrelidze, V.; Ivanov, V. 1995. *Indo-European and the Indo-Europeans. A Reconstruction and Historical Analysis of a Proto-Language and a Proto-culture*. TilSM. Berlín-New York.
- García-Bellido, A. 1968. *Descubrimientos arqueológicos en España durante la década (1958-1968)*. En *Miscelánea*. Cord. Blázquez et al. 2004.
- García Quintela, M. 1999. *Mitología y mitos de la Hispania pre-romana III*. Ediciones Akal SA.
- García Sánchez, E. 2009. *Ibn al Awwam, Abu Zakariya*. Biblioteca al-Andalus. Almería.
- Gibbon, E. 1843. *Historia de la decadencia y ruina del Imperio Romano. Vol 4*. Barcelona.
- Hernández Bermejo, J.E.; García Sánchez, E. 1998. *The economic Botany and Ethnobotany in al-Andalus (Iberian Peninsula: 10 th-15th centuries): an unknown heritage of mankind*. Economic Botany 52 (1): 15-26.
- Illana Esteban, C. 2009. *El cornezuelo del centeno: brujería, medicina y contenidos en alcaloides*. Boletín de la Sociedad Española de Microbiología 33.
- Ibn Bassal. Siglo XI. *Tratado de Agricultura*. (Trad: Millas y Aizman, 1955). Instituto Muley El-Hassan. Tetuán.
- Jacob, H.E.; Reinhart, P. 2007. *Six thousand years of bread: its holy and unholy history*. Skyhorse Publishing.

- Laín Entralgo, P. 1984. *Historia Universal de la Medicina*. Salvat Editores SA.
- López Bellido, L. 1991. *Cultivos herbáceos. Cereales*. Mundi-Prensa. Madrid.
- Mallory J.P.; Adams D.Q. 2006. *The Oxford introduction to Proto-Indo-European*. Oxford University Press.
- Maroto, J.V. 2014. *Historia de la Agronomía*. Mundi-Prensa Libros.
- McGee, H. 2004. *On food and cooking: The science and lore of the kitchen*. Ed. Scribner. New York.
- Menéndez Argüin, A.R. 2002. *Consideraciones sobre la dieta de los legionarios romanos en las provincias fronterizas del NO del Imperio*. Habis 33.
- Ministerio de Agricultura. 1943. *Fomento de la producción de plantas medicinales*. Servicio de Capacitación y Propaganda.
- Morán Suárez, I. 1996. *El fuego de San Antonio: Estudio del ergotismo en la pintura del Bosco*. Asclepia. Vol XLVIII-2.
- Opazo, R. 1932. *Agricultura. Monografía cultural de diversas plantas agrícolas*. Imprenta Cervantes. Santiago de Chile.
- Pastor, M. 1977. *Los astures durante el Imperio Romano*. Oviedo.
- Raviña Rubira, E. 2008. *Medicamentos: un viaje a lo largo de la evolución histórica del descubrimiento de fármacos*. Universidad de Santiago de Compostela.
- Sayas, J.J.; García Moreno, L. 1988. *Romanismo y germanismo. El despertar de los pueblos germánicos*. En Historia de España Vol 2. Colección dirigida por Manuel Tuñón de Lara. Editorial Labor SA. Barcelona.
- Semjonov, J. 1940. *Las riquezas de la tierra, geografía económica al alcance de todos. "El tenaz centeno"*. Editorial Labor SA. Barcelona.
- Tannahill, R. 1998. *Food in History*. Broadway Books.
- Van Zeist, W.; Baker-Heeres, J.H. 1986. *Archaeobotanical studies in the Levant. Neolithic sites in the Damascus basin*. *Palaehistoria*, 24.
- Varughese, G. et al. 1987. *Triticale*. CIMMYT. México D.F.
- Vavilov, N.I. *Origin and geography of cultivated plants*. Versión realizada en 1992 por Cambridge University Press.
- Zohary, D. 1992. *Domestication of the Neolithic Near Eastern Crop Assemblage*. In P.C. Andersen (Ed.) *Prehistoire de l'Agriculture: Nouvelles Approches Experimentales et Ethno-graphiques*. Monographie du CRA n° 6. CNRS. París.

2016

4

Anexos

ANEXO 1: CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA

*Rocío Velázquez Otero
Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez
José Miguel Coletto Martínez*

1. INTRODUCCIÓN

Para la realización de este trabajo, se ha dividido Extremadura en 11 zonas agroclimáticas, integradas por diferentes comarcas naturales correspondientes al periodo comprendido entre el 1 de septiembre de 2015 y el 31 de agosto de 2016. Asimismo se comparan los datos climáticos de este año de estudio y los de la serie histórica 1985 a 2015, de 30 años, que en lo sucesivo denominaremos periodo de referencia.

Las temperaturas medias de la mayoría de las zonas estudiadas en el año 2016, fueron ligeramente superiores a las del periodo de referencia, excepto Tierras de Alcántara con temperaturas iguales, y las zonas de Villuercas-Ibores y Campiña Sur con valores algo inferiores.

Las temperaturas medias de las máximas de gran parte de las zonas fueron similares a las del periodo de referencia, a excepción de Tierras de Alcántara, Siberia Extremeña y Tierra de Barros que presentaron valores superiores.

En lo que respecta a las temperaturas medias de las mínimas del año, éstas fueron más altas en la mayoría de las estaciones, que en el periodo de referencia, destacando especialmente Sierras y Valles del Norte de Cáceres, Vegas del Guadiana, La Serena y Sierra de Jerez.

El número de horas frío fue notablemente inferior a los de la serie histórica, este descenso fue muy acusado en Sierras y Valles del Norte de Cáceres, Vegas del Guadiana, Siberia Extremeña, La Serena, Tierra de Barros y Sierra de Jerez. Destacar el mínimo de 549 horas frío en Vegas del Guadiana y el máximo de 948 horas frío en Villuercas - Ibores.

El número de heladas de 2016 fue muy bajo en todas las zonas excepto en Villuercas-Ibores con 38 heladas. Globalmente, la helada más temprana se produjo el 5 de noviembre de 2015 y la última helada el 26 de marzo de 2016.

Las precipitaciones medias estuvieron por encima de los valores medios del periodo histórico en la mayoría de las zonas estudiadas, excepto La Serena, Tierra de Barros con precipitaciones similares, y Siberia Extremeña y Campiña Sur con valores inferiores. Las zonas agroclimáticas de Sierras y Valles del Norte de Cáceres y Villuercas-Ibores alcanzaron 1.682 mm y 1.143 mm, respectivamente. Por el contrario, La Serena, Tierra de Barros y Campiña Sur superaron ligeramente los 400 mm. Los meses más lluviosos en la mayoría de las zonas fueron octubre, enero, febrero y principalmente abril y mayo.

El periodo de sequía, en todas las zonas agroclimáticas, fue de 4 meses, entre junio y septiembre.

Las comarcas naturales de cada zona agroclimática se indican en el mapa 1 y los datos de las estaciones meteorológicas representativas de cada una de ellas, se recogen en el cuadro 1.

Los cuadros y gráficos expuestos a continuación de este epígrafe, para cada una de las zonas agroclimáticas, recogen información de las siguientes variables climáticas y otros datos:

- **tm:** Temperatura media mensual y/o anual (°C).
- **T:** Temperatura media de las máximas mensual y/o anual (°C)
- **t:** Temperatura media de las mínimas mensual y/o anual (°C)
- **Ta:** Temperatura máxima absoluta mensual y/o anual (°C).
- **ta:** Temperatura mínima absoluta mensual y/o anual (°C).
- **Nº horas frío:** número de horas por debajo de 7 °C, calculadas por la fórmula de Mota.
- **Fecha PH-UH:** fecha de la primera helada (otoño-invierno) y fecha de la última helada (invierno-primavera).
- **P:** Precipitación mensual y/o anual (mm).
- **ETP:** Evapotranspiración (mm) calculada por el método de Blaney Cridley. Es la cantidad de agua necesaria para cubrir las necesidades hídricas de la vegetación. A efectos de balances hídricos, se considera el cultivo de referencia, de manera que para un $K_c = 1$, $E_{To} = ETP$.
- **Periodo de sequía:** Meses en los que la relación entre el agua disponible (suma de precipitación y la reserva de agua acumulada en el suelo) y el agua necesaria (ETP) es menor o igual a 0,50, quedando solo cubiertas el 50% de las necesidades hídricas. Fórmula de cálculo: $(P+R /ETP) < 0,5$
- **R:** Reservas de agua (mm) en el suelo. El suelo alcanza su R máxima cuando está saturado, generalmente a 100 mm.
- **L:** Excedentes de humedad (mm) que se producen una vez que el suelo está saturado, alimentando los acuíferos subterráneos (infiltración) o escurriendo hacia los ríos y embalses (escorrentía). Esta última también puede producirse, con suelo no saturado, cuando la intensidad de la precipitación desborda las posibilidades de infiltración.
- **s/d:** sin dato, no se ha registrado valor en la estación meteorológica.

CUADRO 1: Zonas agroclimáticas en Extremadura

Zona agroclimática	Comarcas naturales	Estación (código)	Período	Coordenadas
Sierras y Valles del Norte de Cáceres	Sierra de Gata Las Hurdes Valle del Jerte Valle del Ambroz La Vera	Barrado (3439)	1985-2016	Long: 5° 52' 57" Lat: 40° 05' 00" Alt: 796 m
Vegas del Alagón y Tiétar	Vegas del Alagón Campo Arañuelo (Norte) Riberos del Tajo (Norte)	Presa de Valdeobispo (3511)	1985-2016	Long: 6° 15' 17" Lat: 40° 05' 50" Alt: 280 m
Llanos de Cáceres	Riberos del Tajo (Sur) Meseta Cacerëña Sierra de Montánchez Campo Arañuelo (Sur)	Cáceres (3469A)	1985-2016	Long: 6° 20' 20" Lat: 39° 28' 17" Alt: 394 m
Villuercas - Ibores	Las Villuercas Los Ibores	Berzocana (3453)	1985-2016	Long: 5° 27' 42" Lat: 39° 26' 15" Alt: 728 m
Tierras de Alcántara	Penillanura del Salor Baldíos de Albuquerque	San Vicente de Alcántara (3575)	1985-2016	Long: 7° 08' 12" Lat: 39° 21' 46" Alt: 495 m
Vegas del Guadiana	Vegas del Guadiana Llanos de Olivenza (Oeste)	Talavera la Real (4452)	1985-2016	Long: 6° 48' 50" Lat: 38° 53' 00" Alt: 185 m
Siberia Extremeña	Siberia Extremeña	Herrera del Duque (4244 y 4244X)	1985-2016	Long: 5° 02' 57" Lat: 39° 09' 57" Alt: 465 m
La Serena	La Serena	Campunario (4328)	1985-2016	Long: 5° 36' 53" Lat: 38° 51' 50" Alt: 398 m
Tierra de Barros	Tierra de Barros Llanos de Olivenza (Este)	Fuente del Maestre (4433A)	1985-2016	Long: 6° 26' 57" Lat: 38° 31' 42" Alt: 446 m
Campaña Sur	La Campaña	Azuaga (5473F)	1985-2016	Long: 5° 40' 52" Lat: 38° 15' 42" Alt: 580 m
Sierra de Jerez	Sierra de Jerez Llanos de Olivenza (Sur)	Jerez de los Caballeros (4511)	1985-2016	Long: 6° 46' 17" Lat: 38° 19' 07" Alt: 492 m

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

MAPA 1: Comarcas naturales de las zonas agroclimáticas de Extremadura



2 ZONAS AGROCLIMÁTICAS EN EXTREMADURA

2.1 Zona climática: Sierras y Valles del Norte de Cáceres (estación de Barrado)

La temperatura media anual de la zona fue de 15,4 °C, siendo 0,7 °C mayor que la del periodo de referencia. La temperatura media de las máximas alcanzó 34,1 °C en julio y agosto, mientras que la temperatura media de las mínimas fue de 4,0 °C en febrero y de 4,4 °C en marzo. La temperatura máxima absoluta alcanzó 38,5 °C en los meses de julio y agosto, y la mínima absoluta descendió hasta -1 °C y -1,5 °C en los meses de enero y febrero, respectivamente.

Las horas frío acumuladas entre los meses de noviembre a febrero ascendieron a 831, registrándose tan solo 3 heladas entre el 15 de enero y el 18 de febrero.

La precipitación acumulada fue de 1.682 mm, por encima de la precipitación media histórica de 1.190 mm, presentando incrementos mensuales respecto a las medias históricas mensuales, en octubre (176%), enero (200%), febrero (177%), abril (207%) y mayo (323%). Por el contrario, las precipitaciones se redujeron en los meses de septiembre (72%), noviembre (89%), diciembre (41%) y marzo (77%).

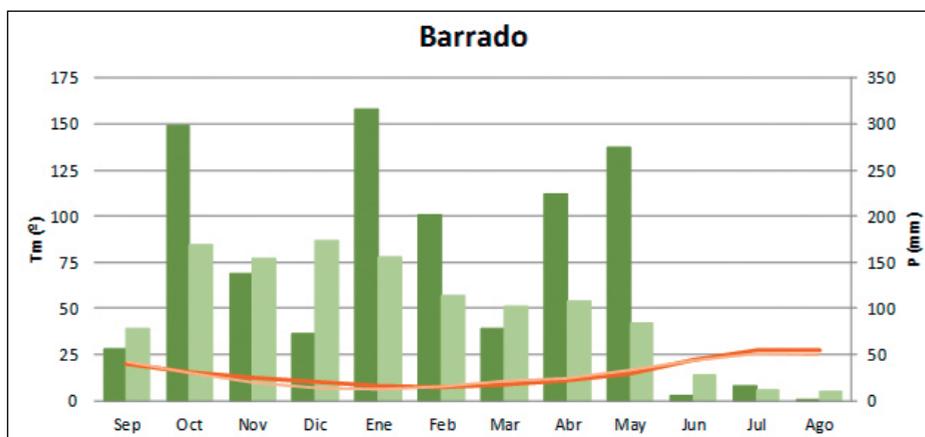
El periodo de sequía duró 4 meses, de junio a septiembre. Las precipitaciones registradas permitieron tener una reserva importante de agua en el suelo desde octubre de 2015 hasta mayo de 2016 y unos excedentes de humedad en el suelo de 8 meses, desde octubre hasta mayo.

CUADRO 2: Datos agroclimáticos de la estación de Barrado en el año 2015

2015-2016	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Año
tm (°C)	20,1	15,2	12,7	10,6	8,0	7,6	8,9	11,1	14,5	22,1	27,1	27,4	15,4
T (°C)	26,0	18,5	17,0	13,5	10,8	11,2	13,3	15,3	18,7	28,2	34,1	34,1	20,1
t (°C)	14,1	11,7	8,4	7,7	5,1	4,0	4,4	6,9	10,4	15,9	20,0	20,7	10,8
Ta (°C)	30,5	25,5	23,5	19,0	18,0	16,0	18,5	22,0	26,0	35,5	38,5	38,5	26,0
ta (°C)	9,0	7,5	1,5	4,5	-1,0	-1,5	0,5	1,5	6,0	9,0	15,0	15,5	5,6
Nº horas frío	-	-	123	183	257	268	-	-	-	-	-	-	831
Nº heladas	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	3
Fecha PH-UH	-	-	-	-	15	18	-	-	-	-	-	-	-
P (mm)	56	298	138	73	316	202	79	224	274	6	16	0	1.682
ETP (mm)	160	55	45	23	23	25	54	58	81	225	262	243	1.255
R (mm)	-	100	100	100	100	100	100	100	100	-	-	-	-
L (mm)	-	143	92	50	293	177	25	166	193	-	-	-	1.139

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

GRÁFICO 1: Diagrama ombrotérmico de Sierras y Valles del Norte de Cáceres en el año 2016 y en el periodo 1985-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

2.2 Zona climática: Vegas del Alagón y Tiétar (estación de Presa de Valdeobispo)

La temperatura media anual de la zona fue de 16,3 °C; aumentó ligeramente 0,2 °C respecto a la temperatura media anual del periodo 1985-2015. Las temperaturas medias mensuales, oscilaron entre los 9,0 °C de febrero (descendiendo la temperatura mínima absoluta hasta -2,0 °C) y los 27,7 °C de julio, alcanzándose la temperatura máxima absoluta en julio y agosto, con 40 °C. Sin embargo, la temperatura media de las máximas alcanzó 35,8 °C en julio, mientras que la temperatura media de las mínimas fue de 4,1 °C en marzo.

Las horas frío acumuladas fueron de 797, alcanzándose los valores más elevados entre diciembre y febrero. Se registraron un número reducido de heladas, concretamente 6 días, con temperaturas por debajo de 0 °C, entre el 30 de noviembre y el 19 de febrero.

La precipitación anual acumulada fue de 751 mm, por encima de la precipitación media de la serie histórica (689 mm). Las precipitaciones de septiembre, noviembre, diciembre, febrero y marzo fueron inferiores a la media mensual histórica, llegando a reducirse en torno al 40% de la precipitación media en los meses de diciembre y marzo. Por el contrario, destacó el aumento de las precipitaciones en los meses de octubre (108%), enero (129%), abril (247%) y mayo (208%).

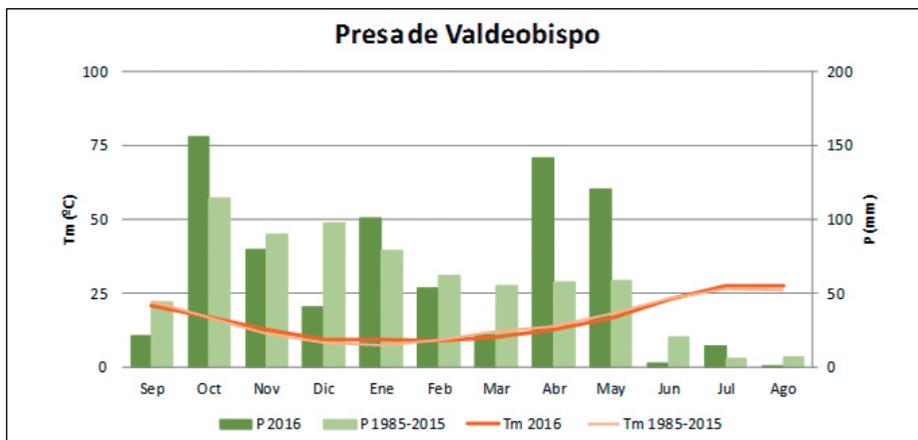
El periodo de sequía duró 4 meses, de junio a septiembre. Las precipitaciones registradas permitieron tener una reserva importante de agua en el suelo desde octubre de 2015 hasta mayo de 2016 y unos excedentes de humedad en el suelo de 6 meses, principalmente en el mes de enero.

CUADRO 3: Datos agroclimáticos de la estación de Presa de Valdeobispo en el año 2016

2015-2016	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Año
tm (°C)	20,9	16,9	12,7	9,3	9,1	9,0	10,1	12,7	16,3	23,0	27,7	27,4	16,3
T (°C)	28,1	21,7	18,9	14,4	12,9	13,7	16,1	17,9	21,6	31,0	35,8	35,6	22,3
t (°C)	13,6	12,1	6,6	4,2	5,3	4,3	4,1	7,5	11,0	14,9	19,6	19,1	10,2
Ta (°C)	32,0	28,0	25,0	19,0	19,0	19,0	21,0	24,0	29,0	37,0	40,0	40,0	27,8
ta (°C)	10,0	8,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	1,0	2,0	8,0	11,0	17,0	15,0	5,8
Nº horas frío			123	220	226	228							797
Nº heladas			1	1	1	3							6
Fecha PH-UH			30			19							
P (mm)	21	156	80	40	101	53	22	141	121	2	14	0	751
ETP (mm)	165	60	45	20	26	29	59	64	88	232	266	243	1.299
R (mm)		95	100	100	100	100	63	100	100				
L (mm)			30	21	75	24		40	32				221

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

GRÁFICO 2: Diagrama ombrotérmico de Vegas del Alagón y Tiétar en el año 2016 y en el periodo 1985-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

2.3 Zona climática: Llanos de Cáceres (estación de Cáceres)

La temperatura media anual de esta zona climática fue de 16,7 °C, siendo 0,3 °C superior a la temperatura media anual histórica. Las temperaturas medias mensuales oscilaron desde los 9,3 °C de febrero (descendiendo la temperatura mínima absoluta hasta -1,8 °C) y los 28,2 °C de julio, registrándose la temperatura máxima absoluta de 39,9 °C en julio. La temperatura media de las máximas alcanzó 35,8 °C en agosto, mientras que la temperatura media de las mínimas fue de 5,0 °C en marzo.

Las horas frío acumuladas fueron de 728 h y tan solo 2 heladas se produjeron los días 17 de enero y 17 de febrero.

La precipitación anual acumulada fue de 547 mm, siendo la precipitación media de la serie histórica de 537 mm. Hubo incrementos mensuales respecto a las medias históricas mensuales, en octubre (167%), enero (142%), abril (206%) y mayo (198%). Por el contrario, las precipitaciones se redujeron en los meses de septiembre (12%), noviembre (31%), diciembre (40%), principalmente.

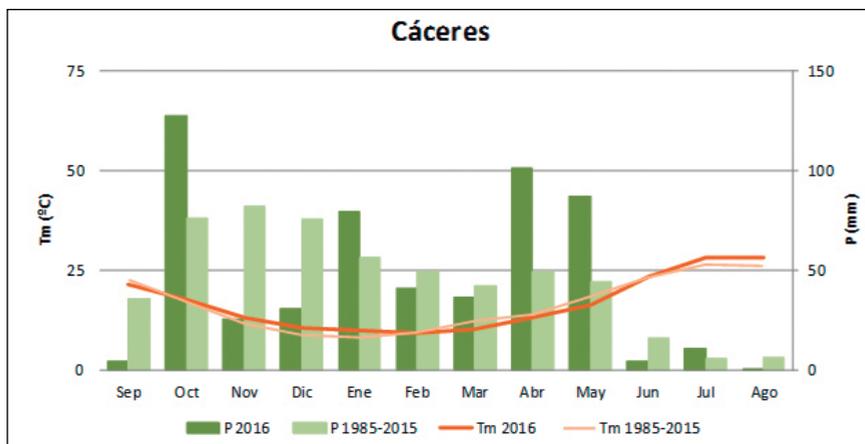
El periodo de sequía fue de 4 meses, de junio a septiembre. Se almacenaron reservas medias-elevadas de agua en el suelo desde octubre de 2015 hasta mayo de 2016, sin embargo hubo pocos excedentes de humedad.

CUADRO 4: Datos agroclimáticos de la estación de Cáceres en el año 2016

2015-2016	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Año
tm (°C)	21,5	17,4	12,9	10,6	9,7	9,3	10,0	13,1	16,2	23,2	28,2	28,0	16,7
T (°C)	28,2	21,8	18,1	15,1	13,1	13,2	15,0	17,9	21,4	30,7	36,1	35,8	22,2
t (°C)	14,7	12,8	7,6	6,0	6,2	5,3	5,0	8,2	10,8	15,6	20,3	20,1	11,1
Ta (°C)	31,8	28,0	24,2	20,2	18,9	17,2	18,9	22,8	28,6	37,2	39,9	38,9	27,2
ta (°C)	9,9	8,8	1,1	1,4	-0,3	-1,8	0,4	2,5	6,2	10,3	16,5	14,5	5,8
Nº horas frío			117	183	208	220							728
Nº heladas					1	1							2
Fecha PH-UH					17	17							
P (mm)	4	127	25	31	79	41	36	101	87	4	11	0	547
ETP (mm)	169	62	47	23	28	30	59	82	109	232	268	247	1.356
R (mm)		65	43	50	100	100	78	96	75				
L (mm)					2	11							13

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

GRÁFICO 3: Diagrama ombrotérmico de Llanos de Cáceres en el año 2016 y en el periodo 1985-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

2.4 Zona climática: Villuercas-Ibores (estación de Berzocana)

La temperatura media anual de la zona fue de 13,9 °C, siendo 0,4 °C inferior a la del periodo de referencia. Las temperaturas medias mensuales oscilaron en torno a 7,0 °C en enero, febrero y marzo hasta 24,6 °C de julio y agosto. La temperatura media de las máximas alcanzó 34,4 °C en julio, mientras que la temperatura media de las mínimas fue de 1,1 °C en marzo. La temperatura máxima absoluta alcanzó 38 °C en agosto y la mínima absoluta descendió hasta - 5,5 °C en febrero.

Las horas frío acumuladas entre los meses de noviembre a febrero ascendieron a 948, registrándose 38 días con temperaturas por debajo de 0 °C, entre el 22 de noviembre y el 24 de marzo.

La precipitación fue de 1.143 mm, valor por encima de la precipitación media de la serie histórica (1.022 mm), presentando incrementos mensuales respecto a las medias históricas mensuales, en octubre (138%), enero (195%), febrero (128%), abril (186%) y principalmente mayo (216%). Por el contrario, las precipitaciones se redujeron en los meses de septiembre (93%), noviembre (55%), diciembre (18%) y marzo (59%) con respecto a las precipitaciones medias mensuales de periodo 1985-2015.

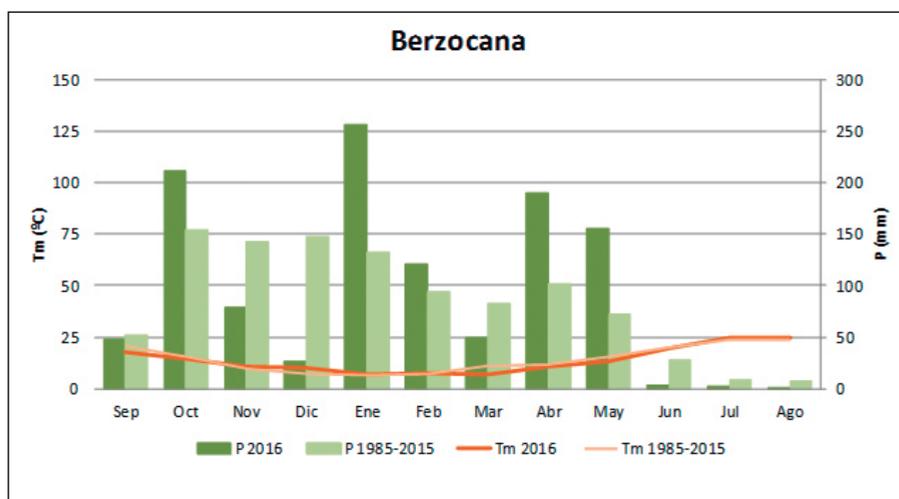
El periodo de sequía fue de 4 meses, de junio a septiembre. Las precipitaciones registradas crearon una reserva notable de agua en el suelo desde octubre de 2015 hasta mayo de 2016 y unos excedentes de humedad en el suelo en ese periodo, con valores muy elevados en enero, febrero y abril.

CUADRO 5: Datos agroclimáticos de la estación de Berzocana en el año 2016

2015-2016	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Año
tm (°C)	17,8	14,2	10,7	9,7	7,1	7,3	6,9	10,6	13,4	19,4	24,6	24,6	13,9
T (°C)	25,8	19,2	17,3	15,2	11,0	11,6	12,8	16,0	19,3	28,3	34,4	34,1	20,4
t (°C)	9,7	9,1	4,1	4,1	3,3	2,9	1,1	5,2	7,5	10,5	14,7	15,1	7,3
Ta (°C)	30,0	24,5	23,5	19,0	17,0	16,5	19,0	21,0	27,5	33,5	37,5	38,0	25,6
ta (°C)	5,0	3,5	-4,0	0,0	-4,0	-5,5	-3,0	0,5	2,0	5,0	8,0	10,0	1,5
Nº horas frío			180	208	283	277							948
Nº heladas			6	2	8	8	14						38
Fecha PH-UH			22				24						
P (mm)	48	212	79	27	257	121	49	190	156	3	2	1	1.143
ETP (mm)	146	52	40	21	21	25	46	71	96	203	241	222	1.184
R (mm)		100	100	100	100	100	100	100	100				
L (mm)		60	39	6	236	96	3	119	60				619

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

GRÁFICO 4: Diagrama ombrotérmico de Villuercas - Ibores en el año 2016 y en el periodo 1985-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

2.5 Zona climática: Tierras de Alcántara (estación de San Vicente de Alcántara)

La temperatura media anual de la zona fue de 15,9 °C, igual que la temperatura media anual histórica. Las temperaturas medias mensuales variaron desde los 8,9 °C de enero (descendiendo la temperatura mínima absoluta hasta 0,1 °C en febrero) y los 26,1 °C de julio, registrándose la temperatura máxima absoluta de 39,6 °C. La temperatura media de las máximas alcanzó 34,9 °C en julio, mientras que la temperatura media de las mínimas fue de 4,1 °C en marzo.

Las horas frío acumuladas fueron de 763 h. Se debe destacar que no se registraron días de heladas en la estación de San Vicente.

La precipitación anual fue de 851 mm, por encima de la precipitación media de la serie histórica (764 mm), presentando incrementos mensuales respecto a las medias históricas mensuales, en octubre (187%), enero (183%), abril (179%) y principalmente mayo (207%). Sin embargo, las precipitaciones se redujeron en los meses de septiembre (77%), noviembre (38%), diciembre (46%), febrero (70%) y marzo (83%).

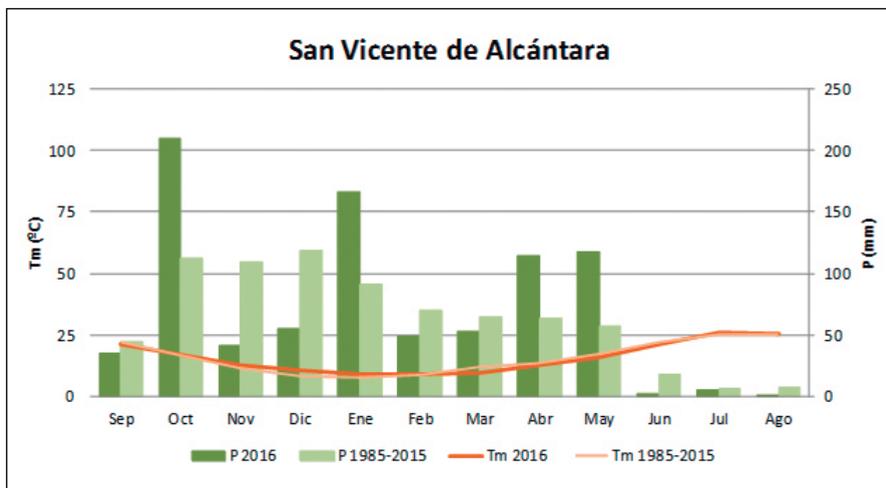
El periodo de sequía fue de 4 meses, de junio a septiembre. Las reservas hídricas en el suelo se hicieron patentes desde octubre de 2015 hasta mayo de 2016, con excedentes de humedad de 5 meses, principalmente en el mes de enero.

CUADRO 6: Datos agroclimáticos de la estación de San Vicente de Alcántara en el año 2016

2015-2016	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Año
tm (°C)	21,0	17,2	12,9	10,4	8,9	9,1	9,8	12,9	16,1	21,3	26,1	25,6	15,9
T (°C)	27,6	22,0	18,3	15,6	13,5	13,7	15,4	18,4	21,9	29,5	34,9	34,3	22,1
t (°C)	14,3	12,4	7,4	5,2	4,3	4,5	4,1	7,4	10,4	12,9	17,2	16,9	9,8
Ta (°C)	31,7	28,7	23,5	19,4	17,6	17,1	18,2	23,1	27,2	36,5	39,6	38,7	26,8
ta (°C)	10,5	9,1	2,3	2,8	0,4	0,1	2,4	3,1	6,4	8,7	14,2	13,3	6,1
Nº horas frío			117	188	231	226							763
Nº heladas													
Fecha PH-UH													
P (mm)	35	209	41	55	166	49	53	115	118	2	6	2	851
ETP (mm)	166	62	37	27	26	30	58	110	145	218	252	229	1.359
R (mm)		100	100	100	100	100	95	100	73				
L (mm)		47	4	28	140	19							239

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

GRÁFICO 5: Diagrama ombrotérmico de Tierras de Alcántara en el año 2016 y en el periodo 1985-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

2.6 Zona climática: Vegas del Guadiana (estación de Talavera la Real)

La temperatura media anual de la zona fue de 18,1 °C, estando 0,9 °C por encima de la temperatura media de la serie histórica. Las temperaturas medias mensuales oscilaron en torno a los 11 °C de enero y febrero (descendiendo la temperatura mínima absoluta hasta -0,1 °C en febrero) y los 28,7 °C de julio, alcanzándose la temperatura máxima absoluta de 41,7 °C en los meses de julio y agosto. La temperatura media de las máximas alcanzó 37,7 °C en julio, mientras que la temperatura media de las mínimas fue de 5,7 °C en marzo.

Las horas frío registradas en el año fueron de 549, alcanzándose el mayor número de horas entre diciembre y febrero. Se registraron tan solo 2 días con temperaturas por debajo de 0 °C, el 24 de noviembre y el 17 de febrero.

La precipitación anual acumulada fue de 465 mm, similar a la precipitación media de 445 mm registrada en serie histórica de los 30 años. Hubo incrementos respecto a las medias históricas mensuales, en octubre (189%), enero (121%), abril (163%) y fundamentalmente mayo (207%). Sin embargo, las precipitaciones fueron inferiores a las medias mensuales históricas en septiembre (33%), noviembre (18%) y diciembre (43%), manteniendo valores similares en febrero y marzo.

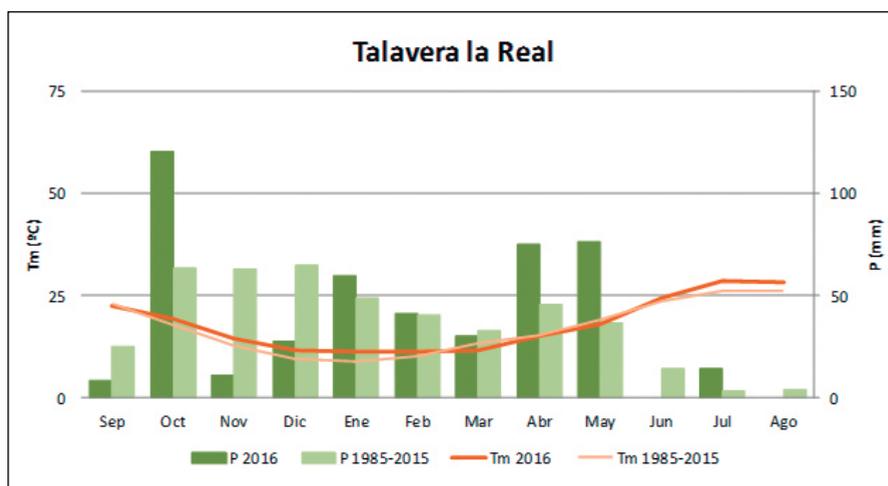
El periodo de sequía duró 4 meses, de junio a septiembre. Las reservas hídricas se registraron entre octubre y abril, sin embargo no hubo excedentes de humedad en el suelo ningún mes.

CUADRO 7: Datos agroclimáticos de la estación de Talavera la Real en el año 2016

2015-2016	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Año
tm (°C)	22,5	19,2	14,5	11,6	11,4	11,3	11,8	15,1	18,1	24,4	28,7	28,3	18,1
T (°C)	30,1	24,0	21,2	17,4	15,5	15,9	17,9	20,9	24,2	32,6	37,7	37,5	24,6
t (°C)	14,9	14,3	7,7	5,9	7,4	6,6	5,7	9,2	11,9	16,2	19,6	19,1	11,5
Ta (°C)	34,2	31,0	26,6	23,0	22,6	20,3	21,4	26,1	31,8	39,0	41,7	41,7	30,0
ta (°C)	11,5	9,2	0,0	2,1	0,7	-0,1	0,2	3,7	8,0	11,9	15,4	15,2	6,5
Nº horas frío			72	154	160	163							549
Nº heladas			1			1							2
Fecha PH-UH			24			17							
P (mm)	8	121	11	28	60	41	30	75	77	0	15	0	465
ETP (mm)	150	68	42	26	33	36	66	91	95	241	272	249	1.367
R (mm)		53	22	24	51	56	20	4					
L (mm)													

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

GRÁFICO 6: Diagrama ombrotérmico de Vegas del Guadiana en el año 2016 y en el periodo 1985-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

2.7 Zona climática: Siberia Extremeña (estación de Herrera del Duque)

La temperatura media anual de esta zona agroclimática fue de 17,2 °C, siendo la temperatura media anual histórica de 16,4 °C. Las temperaturas medias mensuales oscilaron entre los 9,8 °C de enero, con descenso de la temperatura mínima absoluta hasta -3,4 °C en febrero, y los 28,6 °C de julio, registrándose la temperatura máxima absoluta de 41,3 °C. La temperatura media de las máximas alcanzó 37,2 °C en julio, mientras que la temperatura media de las mínimas fue de 4,0 °C en diciembre y de 4,2 °C en marzo.

Las horas frío acumuladas fueron de 680 h. Se registraron 9 heladas, entre el 22 de noviembre y el 1 de marzo.

La precipitación anual fue de 568 mm, por debajo de la precipitación media de la serie histórica que registró 659 mm. Por consiguiente, se observan notables reducciones mensuales respecto a las medias históricas, entre septiembre y diciembre. Las precipitaciones fueron superiores a las medias mensuales históricas en enero (120%), febrero (107%), abril (183%) y mayo (225%).

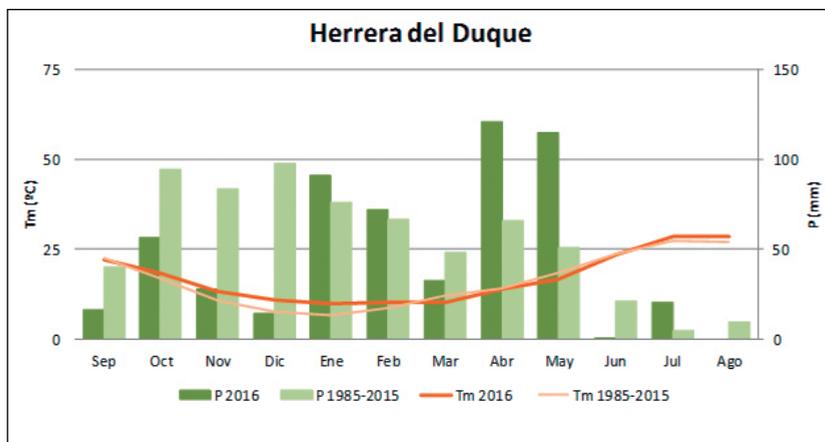
El periodo de sequía fue de 4 meses, de junio a septiembre, periodo apuntado en la mayoría de las estaciones estudiadas. Hubo reservas de agua en el suelo desde enero de 2015 hasta mayo de 2016, sin excedentes de humedad en el suelo.

CUADRO 8: Datos agroclimáticos de la estación de Herrera del Duque en el año 2016

2015-2016	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Año
tm (°C)	22,1	18,4	13,3	10,8	9,8	10,3	10,1	14,1	16,8	23,5	28,6	28,4	17,2
T (°C)	30,1	24,3	20,6	17,7	14,1	15,2	16,0	20,1	22,8	31,6	37,2	36,8	23,9
t (°C)	14,1	12,6	5,9	4,0	5,6	5,3	4,2	8,0	10,7	15,3	20,3	20,0	10,5
Ta (°C)	33,4	29,7	27,3	22,1	20,8	20,4	24,1	27,0	30,7	37,3	41,3	39,8	29,5
ta (°C)	9,9	6,8	-1,4	-0,6	-1,9	-3,4	-0,7	1,3	7,1	10,5	13,2	13,6	4,5
Nº horas frío			106	177	206	191							680
Nº heladas			3	1	2	2	1						9
Fecha PH-UH			22				1						
P (mm)	17	57	28	14	91	72	33	121	115	1	21	0	568
ETP (mm)	148	74	48	24	28	33	66	95	123	191	251	249	1.330
R (mm)					63	100	67	93	85				
L (mm)							1						1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

GRÁFICO 7: Diagrama ombrotérmico de Siberia Extremeña en el año 2016 y en el periodo 1985-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

2.8 Zona climática: La Serena (estación de Campanario)

La temperatura media anual de la zona fue de 17,5 °C, siendo la temperatura media anual histórica de 17,0 °C. Las temperaturas medias mensuales oscilaron entre los 9,8 °C de febrero, con descenso de la temperatura mínima absoluta hasta -1,0 °C, y los 29,1 °C de julio, registrándose la temperatura máxima absoluta de 42,0 °C. La temperatura media de las máximas alcanzó 37,4 °C en julio, mientras que la temperatura media de las mínimas fue de 5,0 °C en marzo.

Las horas frío acumuladas fueron de 643 h. Se registró la primera helada el 16 de enero y tres heladas en febrero, siendo la última el 18 de febrero.

La precipitación anual fue de 422 mm, muy similar a la precipitación media de la serie histórica que registró 426 mm. Destacar las precipitaciones de abril (175%) y mayo (201%), superiores a las medias históricas, y los 50 mm del mes de julio.

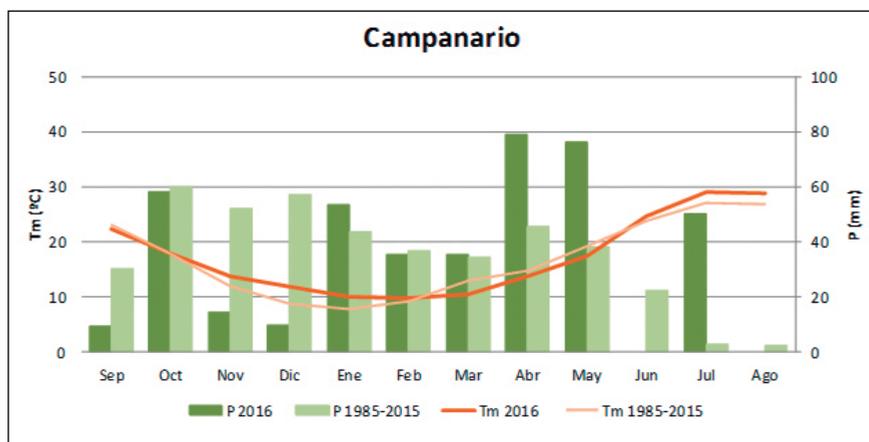
El periodo de sequía fue de 4 meses, de junio a septiembre, e incluso noviembre y diciembre fueron meses secos. Tan solo hubo reservas de agua desde enero de 2015 a abril de 2016, sin excedentes de humedad en el suelo.

CUADRO 9: Datos agroclimáticos de la estación de Campanario en el año 2016

2015-2016	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Año
tm (°C)	22,3	17,9	13,8	11,8	10,1	9,8	10,5	13,8	17,4	24,6	29,1	28,9	17,5
T (°C)	29,1	22,9	19,5	17,2	13,9	13,9	16,1	19,2	23,0	32,7	37,4	37,0	23,5
t (°C)	15,5	12,9	8,0	6,3	6,2	5,5	5,0	8,5	11,7	16,5	20,9	20,6	11,5
Ta (°C)	32,5	30,0	25,0	22,0	21,0	18,0	23,5	24,5	30,5	37,5	42,0	40,5	28,9
ta (°C)	11,5	10,0	1,5	3,0	0,0	-1,0	1,5	2,5	8,0	11,0	15,5	16,0	6,6
Nº horas frío			92	149	197	206							643
Nº heladas					1	3							4
Fecha PH-UH					16	18							
P (mm)	9	58	15	10	53	35	35	79	76	0	50	0	422
ETP (mm)	149	64	34	26	29	32	61	68	92	208	275	253	1.290
R (mm)					24	28	2	14					
L (mm)													

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

GRÁFICO 8: Diagrama ombrotérmico de La Serena en el año 2016 y en el periodo 1985-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

2.9 Zona climática: Tierra de Barros (estación de Fuente del Maestre)

La temperatura media anual fue de 17,5 °C, apreciablemente superior a la del periodo de referencia (16,3°C).. Las temperaturas medias mensuales oscilaron entre los 9,8 °C de febrero, con descenso de la temperatura mínima absoluta hasta -0,2 °C, y los 28,9 °C de julio, registrándose la temperatura máxima absoluta de 42,0 °C. La temperatura media de las máximas alcanzó 37,8 °C en julio, mientras que la temperatura media de las mínimas fue de 4,3 °C en marzo.

Las horas frío totales fueron de 560 h y tan solo se registraron dos heladas, el 16 y 17 de febrero.

La precipitación del año fue de 432 mm, similar a la precipitación media de la serie histórica que registró 450 mm. Se aprecian reducciones respecto a las medias históricas mensuales la mayor parte de los meses excepto en octubre (160%), abril (163%) y mayo (216%), con un aumento notable del régimen de precipitaciones.

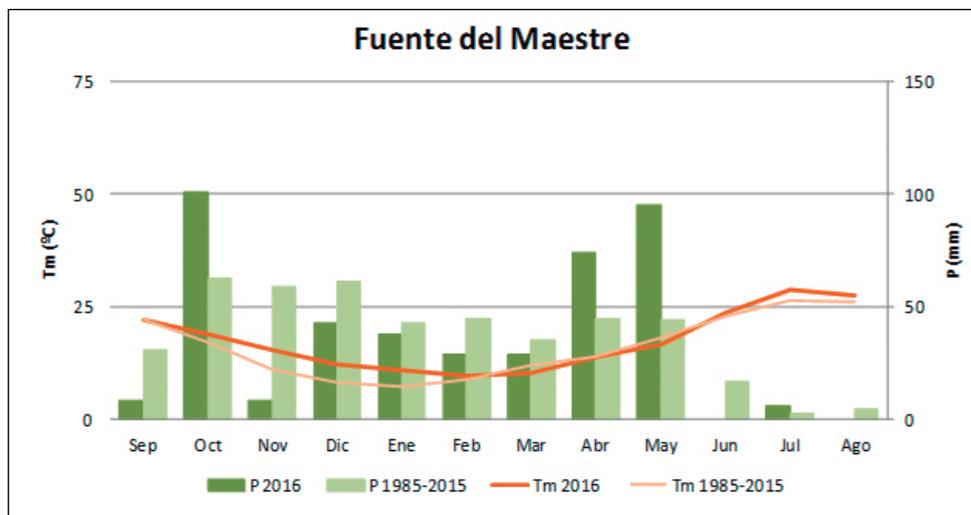
El periodo de sequía fue de 4 meses, de junio a septiembre, incluso noviembre fue un mes seco. Las reservas de agua en suelo fueron escasas entre los meses de octubre de 2015 a febrero de 2016, sin excedentes de humedad.

CUADRO 10: Datos agroclimáticos de la estación de Fuente del Maestre en el año 2016

2015-2016	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Año
tm (°C)	22,1	18,9	15,4	12,3	10,9	9,8	10,4	13,7	16,8	23,8	28,9	27,5	17,5
T (°C)	29,2	24,0	21,7	18,4	15,5	14,5	16,6	19,3	22,9	31,7	37,8	35,9	24,0
t (°C)	15,0	13,8	9,5	6,2	6,3	5,1	4,3	8,1	10,6	15,9	20,0	19,2	11,2
Ta (°C)	34,0	30,0	27,0	25,0	22,0	20,0	22,0	25,0	32,0	37,0	42,0	39,0	29,6
ta (°C)	12,0	10,0	1,0	3,0	1,0	-0,2	2,0	2,0	8,0	11,0	14,0	15,0	6,6
Nº horas frío			46	134	174	206							560
Nº heladas						2							2
Fecha PH-UH						16-17							
P (mm)	9	101	8	43	38	29	29	74	95	0	6	0	432
ETP (mm)	148	68	56	32	32	32	60	84	90	235	271	242	1.349
R (mm)		33		11	16	13			5				
L (mm)													

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

GRÁFICO 9: Diagrama ombrotérmico de Tierra de Barros en el año 2016 y en el periodo 1985-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

2.10 Zona climática: Campiña Sur (estación de Azuaga)

La temperatura media fue de 16,5 °C, estando 0,4 °C por encima de la temperatura media anual histórica. Las temperaturas medias mensuales oscilaron entre los 8,7 °C de febrero, con descenso de la temperatura mínima absoluta hasta -2,1 °C, y los 27,7 °C de julio, registrándose la temperatura máxima absoluta de 39,3 °C. La temperatura media de las máximas alcanzó 35,9 °C en julio, mientras que la temperatura media de las mínimas fue de 3,9 °C en marzo.

Las horas frío totales fueron de 714 h. Se registró la primera helada el 17 de enero y tres heladas en febrero, siendo la última el 29 de febrero.

La precipitación del año fue de 407 mm, por debajo de la precipitación media de la serie histórica (506 mm). Hubo reducciones mensuales respecto a las medias históricas mensuales, principalmente en noviembre (37%) y diciembre (17%). Por el contrario, las precipitaciones aumentaron un 159% en abril y un 207% en mayo.

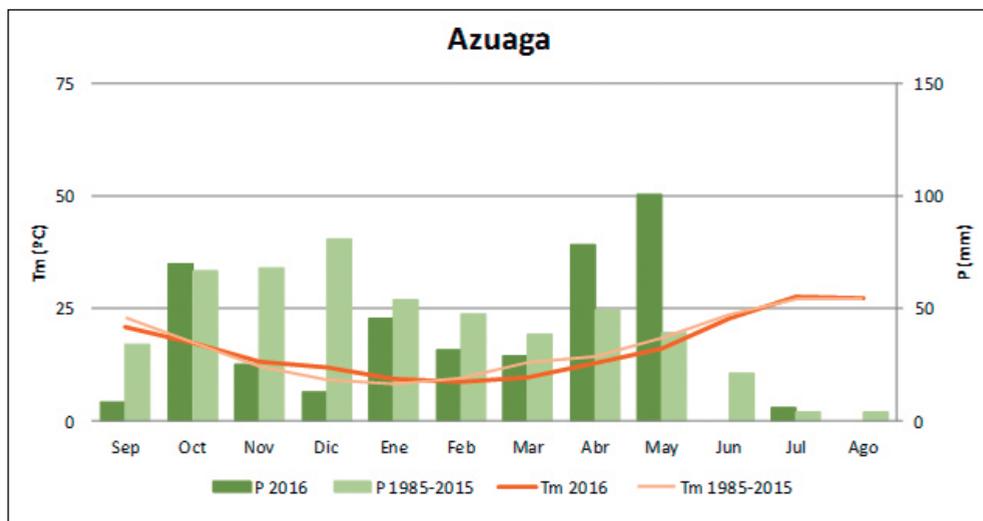
El periodo de sequía fue de 4 meses, de junio a septiembre; siendo también meses secos: marzo, noviembre y diciembre. Las reservas de agua en suelo fueron escasas, sin registros de excesos de humedad.

CUADRO 11: Datos agroclimáticos de la estación de Azuaga en el año 2016

2015-2016	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Año
tm (°C)	21,0	17,2	13,1	11,8	9,4	8,7	9,7	12,9	16,0	22,9	27,7	27,2	16,5
T (°C)	27,8	21,7	19,0	16,9	13,3	13,0	15,5	18,1	21,8	31,0	35,9	35,1	22,4
t (°C)	14,1	12,6	7,2	6,6	5,5	4,4	3,9	7,5	10,1	14,7	19,4	19,1	10,4
Ta (°C)	31,6	28,1	24,2	20,3	19,6	18,6	20,9	23,9	29,1	37,1	39,3	37,8	27,5
ta (°C)	8,6	8,4	0,2	2,7	-0,5	-2,1	0,2	0,9	7,0	8,3	14,4	15,4	5,3
Nº horas frío			111	149	217	237							714
Nº heladas					1	3							4
Fecha PH-UH					17	29							
P (mm)	8	70	25	13	46	31	29	78	100	0	6	0	407
ETP (mm)	142	62	58	31	28	29	57	64	86	228	262	240	1.288
R (mm)		8			18	20		14	28				
L (mm)													

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

GRÁFICO 10: Diagrama ombrotérmico de Campiña Sur en el año 2016 y en el periodo 1985-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

2.11 Zona climática: Sierras de Jerez (estación de Jerez de los Caballeros)

La temperatura media anual de la zona en el año de estudio fue de 17,2 °C, apreciablemente superior a la del periodo de referencia (16,4 °C). Las temperaturas medias mensuales, oscilaron entre los 9,8 °C de febrero (descendiendo la temperatura mínima absoluta hasta -0,5 °C) y los 27,9 °C de julio, con una temperatura máxima absoluta de 40,5 °C. La temperatura media de las máximas alcanzó 36,4 °C en julio, mientras que la temperatura media de las mínimas fue de 5,3 °C en marzo.

Las horas frío acumuladas fueron tan solo de 769 alcanzándose los valores más elevados en enero y febrero. Se registró una helada el 17 de febrero.

La precipitación acumulada fue de 769 mm, 100 mm por encima de la precipitación media de la serie histórica. Se aprecian reducciones respecto a las medias históricas mensuales la mayor parte de los meses excepto en octubre (152%), febrero (163%), abril (193%) y mayo (287%), con un aumento notable del régimen de precipitaciones en la época de primavera.

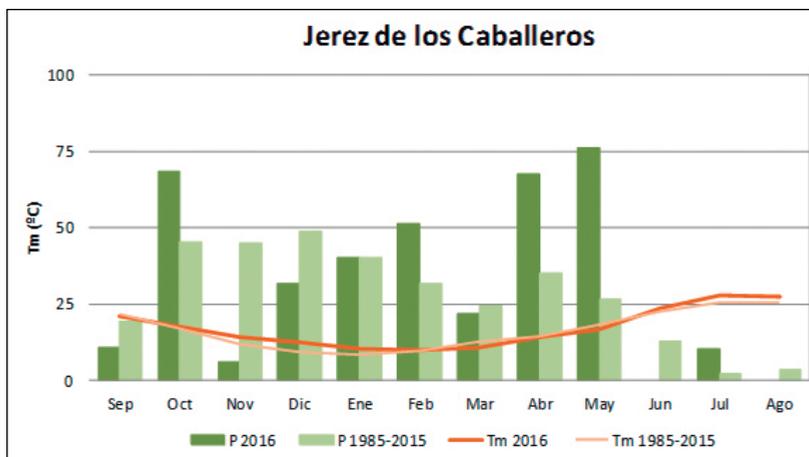
El periodo de sequía duró 4 meses, de junio a septiembre. Las precipitaciones registradas permitieron tener una reserva de agua en el suelo desde octubre de 2015 hasta mayo de 2016, con excedente anual de humedad de 190 mm.

CUADRO 12: Datos agroclimáticos de la estación de Jerez de los Caballeros en el año 2016

2015-2016	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Año
tm (°C)	21,2	17,6	14,2	12,6	10,3	9,8	10,6	14,1	16,9	23,6	27,9	27,3	17,2
T (°C)	27,9	21,7	19,0	17,0	14,0	13,8	15,8	19,5	22,7	31,5	36,4	35,6	22,9
t (°C)	14,6	13,4	9,3	8,2	6,6	5,7	5,3	8,6	11,1	15,6	19,5	19,0	11,4
Ta (°C)	32,0	27,5	24,5	23,0	19,5	19,0	21,0	25,0	31,0	37,0	40,5	39,5	28,3
ta (°C)	11,0	9,0	2,5	5,0	2,5	-0,5	2,0	4,0	8,0	10,5	14,0	15,5	7,0
Nº horas frío			80	126	191	206							603
Nº heladas						1							1
Fecha PH-UH						17							
P (mm)	22	137	13	63	81	103	44	135	152	0	20	0	769
ETP (mm)	143	64	62	29	31	32	61	68	90	233	264	241	1.316
R (mm)		73	24	58	100	100	82	100	100				
L (mm)					8	71		49	62				190

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

GRÁFICO 11: Diagrama ombrotérmico de Sierras de Jerez en el año 2016 y en el periodo 1985-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

Por último, el cuadro 13 resume los datos más notables de las 11 zonas agroclimáticas en el año 2016 y el periodo 1985-2015. A continuación, se establece una comparativa entre el año de estudio y dicho periodo de 30 años, y en éste se comparan los datos climáticos de las diferentes zonas.

Las temperaturas medias de la mayoría de las zonas estudiadas en el año 2016, fueron ligeramente superiores a las medias de la serie 1985-2015, excepto Tierras de Alcántara con temperaturas iguales, y las zonas de Villuercas-Ibores y Campiña Sur con valores algo inferiores a las temperaturas medias de la serie histórica. Destacar la temperatura media de 17,2 °C en la Siberia Extremeña, superior 0,9 °C de la temperatura media de los 30 años.

En el periodo histórico analizado, las zonas de Vegas del Guadiana (17,2 °C), La Serena (16,9 °C), Tierra de Barros (17,2 °C) y Campiña Sur (16,9 °C) registraron las temperaturas medias más altas. Por el contrario, Sierras y Valles del Norte de Cáceres (14,7 °C) y Villuercas-Ibores (14,3 °C) fueron las dos zonas con temperaturas medias más bajas.

Las temperaturas medias de las máximas de gran parte de las zonas en 2016 fueron similares a las medias de la serie histórica, a excepción de Tierras de Alcántara (+0,9 °C), Siberia Extremeña (+1,3 °C) y Tierra de Barros (+1,1 °C) con valores superiores a las temperaturas medias de las máximas del periodo.

En el periodo histórico de estudio, las zonas de Vegas del Guadiana (23,9 °C) y La Serena (23,4 °C) seguidas de Campiña Sur (23,2 °C), registraron las temperaturas medias de las máximas más altas. Por otra parte, Sierras y Valles del Norte de Cáceres (20,0 °C) y Villuercas-Ibores (20,4 °C) seguidas de Tierras de Alcántara (21,2 °C) alcanzaron las temperaturas medias máximas más bajas.

En cuanto a las temperaturas medias de las mínimas del año, éstas fueron más altas en la mayoría de las estaciones con respecto a las medias de las mínimas del periodo; destacando Sierras y Valles del Norte de Cáceres (+1,4 °C), Vegas del Guadiana (+1,0 °C), La Serena

(+1,1 °C) y Sierra de Jerez (+1,1 °C) con valores superiores a las temperaturas medias de las mínimas del periodo.

En el periodo de 30 años, las zonas de Tierra de Barros (11,5 °C) seguida de Llanos de Cáceres (10,8 °C), registraron las temperaturas medias de las mínimas más altas. Por otra parte, Villuercas-Ibores (8,2 °C) junto con Sierras y Valles del Norte de Cáceres (9,4 °C) y Vegas del Alagón y Tiétar (9,5 °C) alcanzaron las temperaturas medias mínimas más bajas.

El número de horas frío fue notablemente inferior a los de la serie histórica, este descenso fue muy acusado en Sierras y Valles del Norte de Cáceres (-28 %), Vegas del Guadiana (-28 %), Siberia Extremeña (-30 %), La Serena (-25 %), Tierra de Barros (-32 %) y Sierra de Jerez (-28 %). En el año 2016, destaca el mínimo de 549 horas frío en Vegas del Guadiana y el máximo de 948 horas frío en Villuercas - Ibores.

En la serie de 30 años, las dos zonas de Sierras y Valles del Norte de Cáceres (1.061 horas frío) y Villuercas - Ibores (1.055 horas frío) alcanzaron los valores más elevados en frío invernal. Por el contrario, Vegas del Guadiana (763 horas frío) seguida de Tierra de Barros (827 horas frío) y Campiña Sur (826 horas frío) obtuvieron los valores más bajos.

El número de heladas de 2016 fue muy bajo en todas las zonas en comparación con la serie 1985-2015, excepto en Villuerca-Ibores con 38 heladas; zona de Extremadura en la que se registró la primera y última helada: 5/noviembre/2016 y 26/marzo/2016, respectivamente.

En el periodo histórico analizado, la zonas con mayor registro es Villuercas-Ibores (35 heladas) y con menor registro es Tierras de Alcántara (8 heladas). La helada más temprana aconteció el 22/octubre en Sierras y Valles del Norte de Cáceres y la más tardía el 9/mayo en Villuerca-Ibores.

Las precipitaciones medias estuvieron por encima de los valores medios del periodo histórico en la mayoría de las zonas estudiadas, excepto La Serena, Tierra de Barros con precipitaciones similares, y Siberia Extremeña y Campiña Sur con valores inferiores. Las zonas agroclimáticas de Sierras y Valles del Norte de Cáceres y Villuercas-Ibores alcanzaron 1.682 mm y 1.143 mm, respectivamente. Por el contrario, La Serena, Tierra de Barros y Campiña Sur superaron ligeramente los 400 mm.

En el análisis del periodo histórico, las dos zonas anteriores del norte de Cáceres fueron las de mayor precipitación: Sierras y Valles del Norte de Cáceres (1.189 mm) y Villuercas-Ibores (1.023 mm). Las zonas de Badajoz: Vegas del Guadiana (445 mm), La Serena (427 mm), Tierra de Barros (451 mm) destacaron por un régimen pluviométrico más bajo.

El periodo de sequía, en todas las zonas agroclimáticas, fue de 4 meses, entre junio y septiembre. Este periodo seco, en la serie histórica, se acorta un mes en 4 estaciones agroclimáticas: Sierras y Valles del Norte de Cáceres, Villuercas-Ibores, Tierras de Alcántara y Vegas del Guadiana.

CUADRO 13. Caracterización de las zonas agroclimáticas de Extremadura en el año 2016 y en el periodo 1985-2015

Datos climáticos	Sierras y Valles del Norte CC	Vegas del Alagón y Tiétar	Llanos de Cáceres	Villuercas - Ibores	Tierras de Alcantara	Vegas del Guadiana	Siberia Extremeña	La Serena	Tierra de Barros	Campaña Sur	Sierra de Jerez
tm (°C)	2016 1985-2015	15,4 14,7	16,3 16,1	16,7 16,4	13,9 14,3	15,9 15,9	18,1 17,2	17,5 17,0	17,5 16,3	16,5 16,9	17,2 16,4
T (°C)	2016 1985-2015	20,1 20,0	22,3 22,8	22,2 22,0	20,4 20,4	22,1 21,2	24,6 23,9	23,5 23,4	24,0 22,9	22,4 23,2	22,9 22,3
t (°C)	2016 1985-2015	10,8 9,4	10,2 9,5	11,1 10,8	7,3 8,2	9,8 10,5	11,5 10,5	11,5 10,4	11,2 11,5	10,4 10,5	11,4 10,3
Nº horas frío	2016 1985-2015	831 1.061	797 922	728 869	948 1.055	763 908	549 763	643 861	560 827	714 826	603 842
Nº heladas	2016 1985-2015	3 24	6 26	2 12	38 35	0 8	2 19	4 19	2 11	4 10	1 9
Fecha extrema PH-UH	2016 1985-2015	15ene/18feb 22oct/3may	30nov/19feb 23nov/15abr	17ene/17feb 22nov/13abr	22nov/24mar 29oct/9may	- 22nov/6mar	24nov/17feb 22nov/13abr	16ene/18feb 23nov/17abr	16feb/17feb 21nov/5mar	17ene/29feb 23nov/15abr	17feb 22nov/5abr
P (mm)	2016 1985-2015	1.682 1.189	751 689	547 537	1.143 1.023	851 766	465 445	422 427	432 451	407 508	769 678
Periodo de sequia (meses)	2016 1985-2015	4 3	4 4	4 4	4 3	4 3	4 3	4 4	4 4	4 4	4 4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología

**ANEXO 2: COTIZACIONES MEDIAS DE LAS
MESAS DE PRECIOS DE LA LONJA
DE EXTREMADURA**

Raúl Flores Hernández

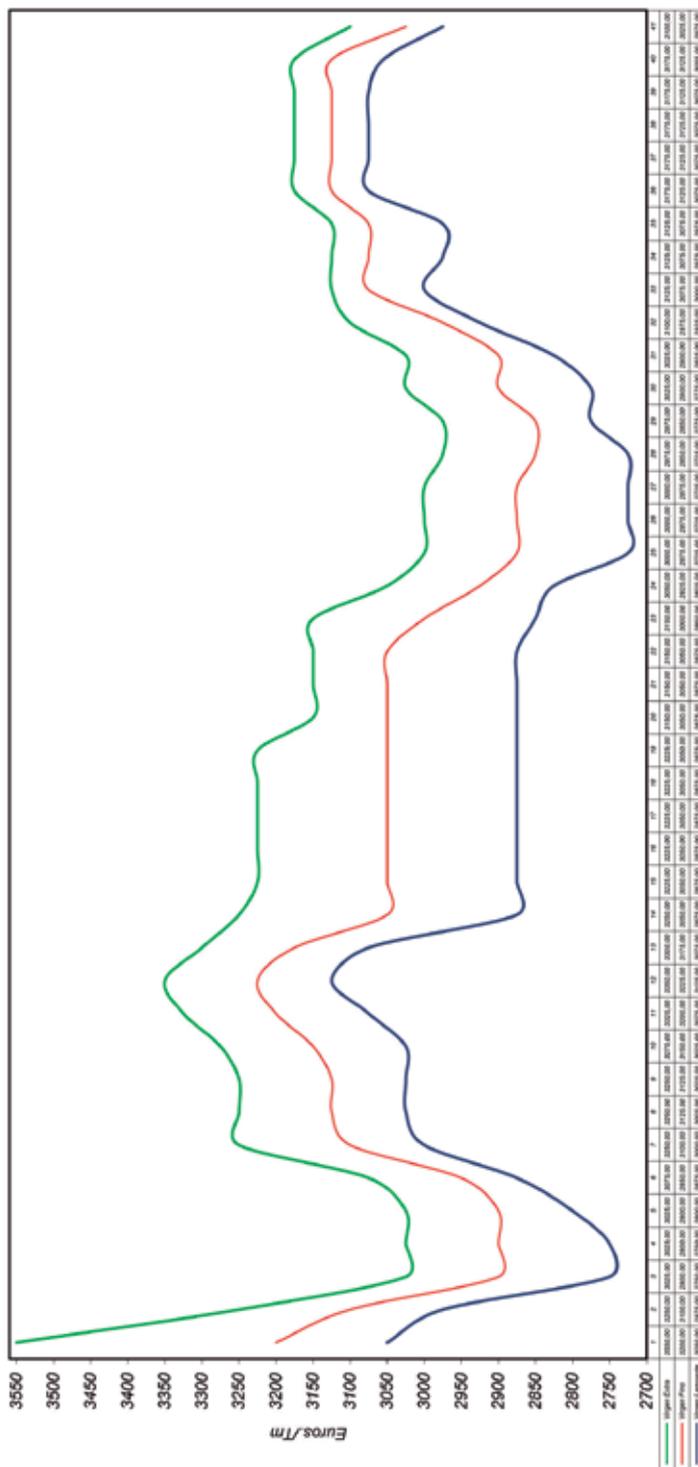
Cereales: Campaña 2016 - (euros/t) (continúa)

12-1	26-1	9-2	23-2	8-3	22-3	12-4	26-4	10-5	24-5	14-6	21-6	28-6	5-7	12-7	19-7	26-7	16-8	30-8	6-9	13-9	20-9	27-9	3-10	11-10	18-10	25-10	8-11	15-11	22-11	29-11	13-12	27-12							
CEBADA MAS de 62 de peso específico Precio Productor sobre almacén Comprador																																							
										157,00	155,50	153,00	151,50	148,50	148,50	148,50	148,50	148,50	148,50	148,50																			
CEBADA MAS de 62 de peso específico Precio Consumidor sobre almacén Vendedor																																							
										162,00	160,50	159,25	157,50	153,50	153,50	153,50	153,50	153,50	153,50	153,50																			
CEBADA MAS de 62 de peso específico Precio Consumidor sobre almacén Vendedor (* en Destino)																																							
										191,00	187,00	184,50	180,50	175,50	175,00	175,00	176,00	176,50	175,50	159,50	159,50	159,50	159,50	159,50	160,00	162,50	165,50	168,50	171,00	171,00	168,50	168,50	168,50	168,50	168,50				
CEBADA IMPORTACIÓN Origen Puerto																																							
										176,00	173,50	169,00	167,00	163,50	163,50	165,00	168,00	168,00	163,00	162,00	160,50	158,00	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00	155,50	155,50	157,00	157,00	158,00	162,00	166,00	166,00	166,00			
TRIGO BLANDO PIENSO GRUPO 5 Precio Productor sobre almacén Comprador																																							
										160,00	158,00	157,00	155,00	154,50	154,50	154,50	154,50	154,50	154,50	154,50																			
TRIGO BLANDO PIENSO GRUPO 5 Precio Consumidor sobre almacén Vendedor																																							
										188,00	182,00	177,00	176,00	173,00	171,00	173,00	173,00	173,00	173,00	166,00	164,00	163,00	160,00	159,50	159,50	160,50	160,50	162,00	162,00	164,00	166,00	171,00	175,00	175,00	176,00	174,50			
TRIGO PANIFICABLE GRUPO 3 Precio Consumidor sobre Almacén Vendedor																																							
TRIGO DURO GRUPO 1 Precio Productor sobre almacén Comprador																																							
										230,00	230,00	228,00	228,00	226,00	217,50	217,50	212,50	212,50	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00		
TRIGO DURO GRUPO 2 Precio Productor sobre almacén Vendedor																																							
										228,00	225,00	223,00	223,00	221,00	212,50	207,50	207,50	207,50	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	205,00	
TRIGO DURO GRUPO 3 Precio Productor sobre almacén Vendedor																																							
TRIGO PIENSO IMPORTACIÓN Origen Puerto																																							
										177,00	172,50	169,50	165,50	163,50	161,00	160,50	161,50	161,50	160,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50	161,50		
AVENA RUBIA Precio Productor sobre almacén Comprador																																							
										165,00	167,50	167,50	167,50	167,50	167,50	167,50	167,50	167,50	167,50	167,50																			
AVENA RUBIA Precio Consumidor sobre almacén Vendedor																																							
										170,00	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	172,50	
AVENA del PAÍS Precio Productor sobre almacén Comprador																																							
										165,00	161,00	158,00	156,50	153,50	151,50	149,50	146,50																						
AVENA del PAÍS Precio Consumidor sobre almacén Vendedor																																							
										170,00	166,00	164,50	163,00	158,50	156,50	154,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50
AVENA IMPORTACIÓN en Origen Puerto																																							
										197,00	195,50	195,50	193,00	187,00	184,00	186,00	186,00	186,00	185,50	184,00	184,00	184,00																	
MAIZ zona GUADIANA Precio Productor sobre almacén Comprador																																							
MAIZ zona GUADIANA Precio Consumidor sobre almacén Vendedor																																							
										179,00	177,00	176,00	174,50	172,00	170,50	170,00	171,50	173,00	174,50	179,00	182,00	182,00	181,00	179,00	178,50	177,00	174,00	172,50	171,25	171,00	171,00	171,00	171,00	171,00	171,00	171,00	171,00	171,00	

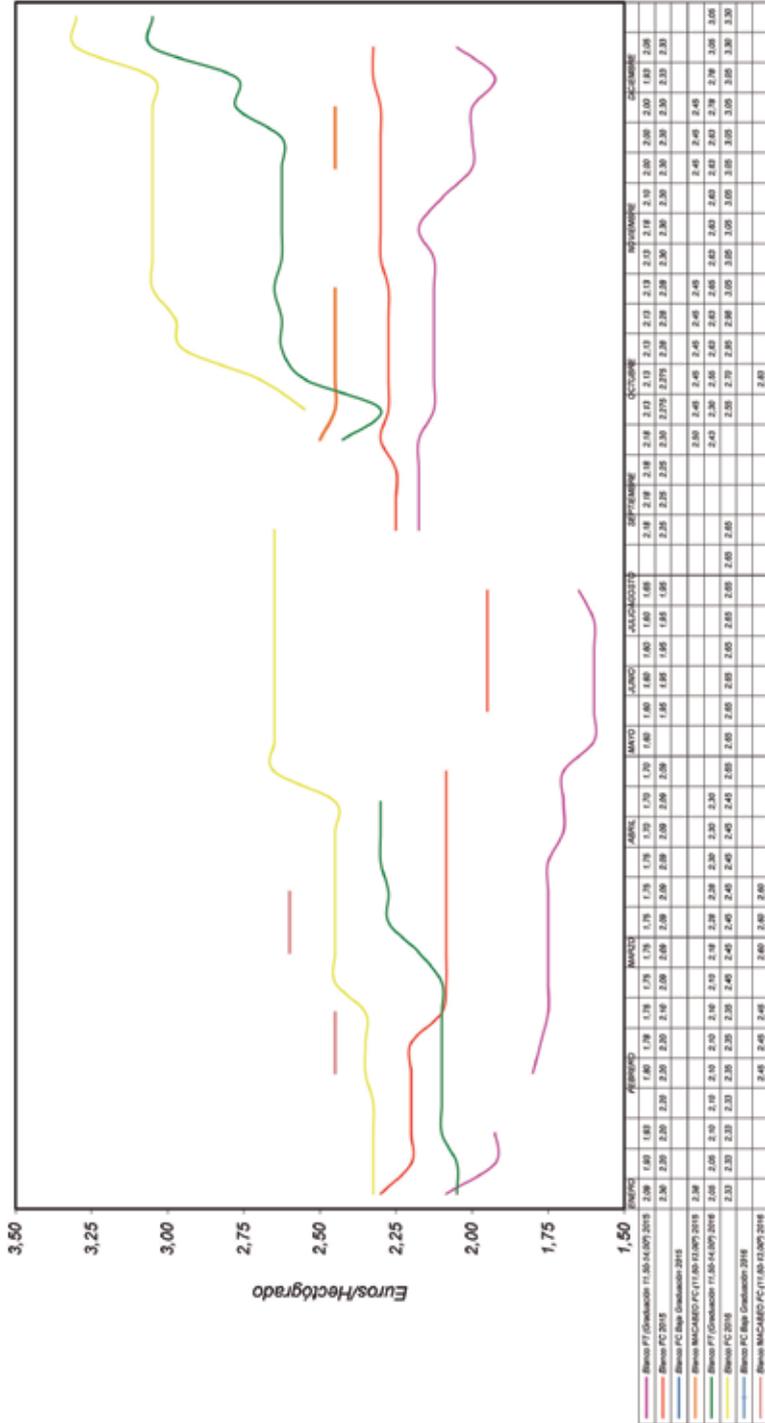
Cereales: Campaña 2016 - (euros/t) (continuación)

MAÍZ zona ALAGÓN Precio Productor sobre almacén Comprador																						
												171,00	172,75	174,00	175,50	179,00	174,50	174,50				
MAÍZ zona ALAGÓN Precio Consumidor sobre almacén Vendedor																						
178,00	177,00	176,00	172,00	169,00	169,00	179,00	182,00	181,00	178,00	177,50	173,50	171,50	171,50	171,50	171,00	172,75	174,00	175,50	179,00	174,50	174,50	
MAÍZ IMPORTACIÓN en Origen Puerto																						
168,00	167,00	166,00	165,00	163,50	163,50	170,00	170,50	170,50	170,50	171,00	173,00	173,00	171,00	171,50	170,50	170,50	171,50	171,50	173,50	173,50	174,50	174,50
ARROZ LARGO INDICA Precio Productor sobre almacén Comprador																						
284,00	284,00	284,00	284,00	284,00																		
ARROZ LARGO INDICA Precio Consumidor sobre almacén Vendedor																						
289,00	289,00	289,00	289,00	289,00																		
ARROZ REDONDO Precio Productor sobre almacén Comprador																						
312,50	312,50	312,50	312,50	312,50	312,50																	
ARROZ REDONDO Precio Consumidor sobre almacén Vendedor																						
317,50	317,50	317,50	317,50	317,50	317,50																	
GIRASOL Pipa 9-2-44 Precio Productor sobre almacén Comprador																						
GIRASOL Pipa 9-2-44 Precio Consumidor sobre almacén Vendedor																						
GIRASOL Alto Oleico Precio Productor sobre almacén Comprador																						
GIRASOL Alto Oleico Precio Consumidor sobre almacén Vendedor																						
GUISANTES Precio Productor sobre almacén Comprador																						
GUISANTES Precio Consumidor sobre almacén Vendedor																						
GUISANTES Importación Origen Puerto																						
HABINES Precio Consumidor sobre almacén Vendedor																						
HABINES Importación Origen Puerto																						
HENO Precio Productor sobre Almacén Comprador																						
PAJA en Paquete Grande Precio Consumidor sobre almacén Vendedor (€ en destino)																						
75,00	75,00	87,50	87,50	87,50	82,50	82,50	82,50	82,50	82,50	50,00	50,00	48,00	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00
PAJA en Paquete Pequeño Precio Consumidor sobre almacén Vendedor																						
87,50	87,50	97,50	97,50	97,50	97,50	97,50	97,50	97,50	58,00	57,00	57,00	57,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00

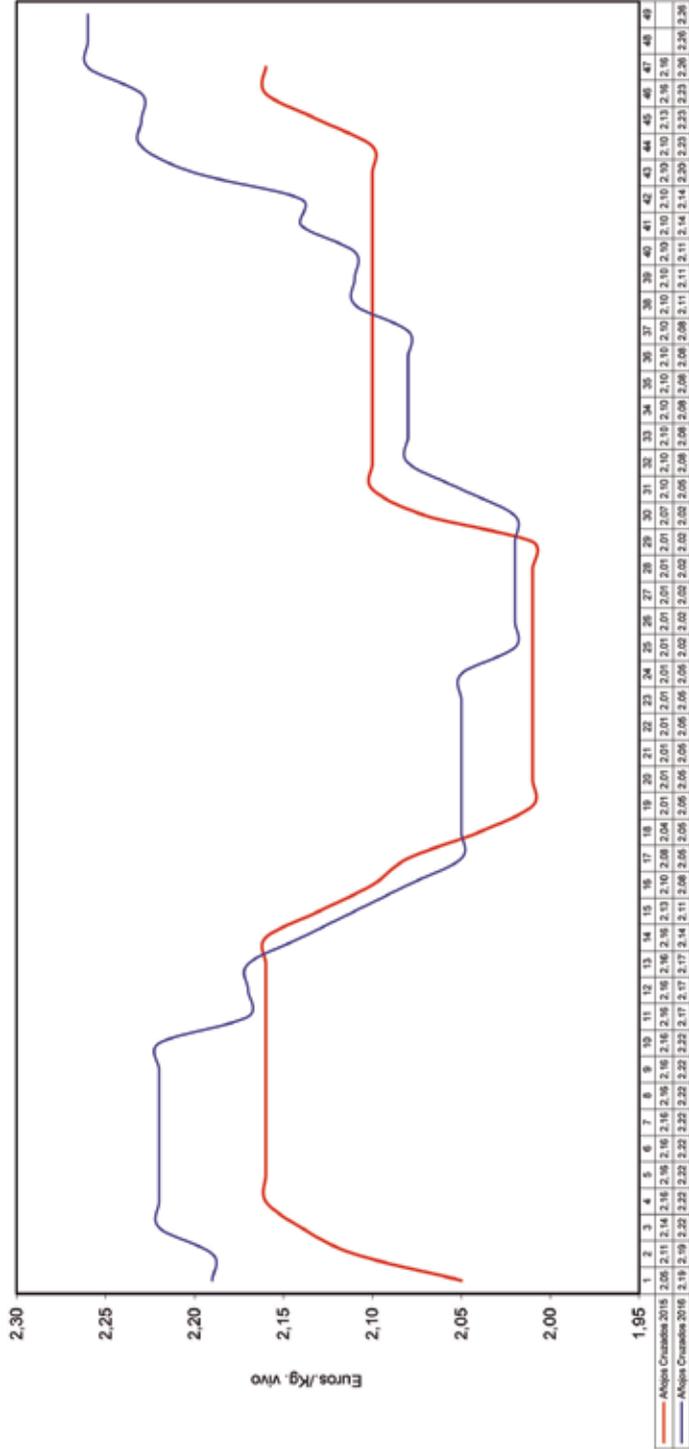
Aceite: Campaña 2015-2016 euros/t en origen



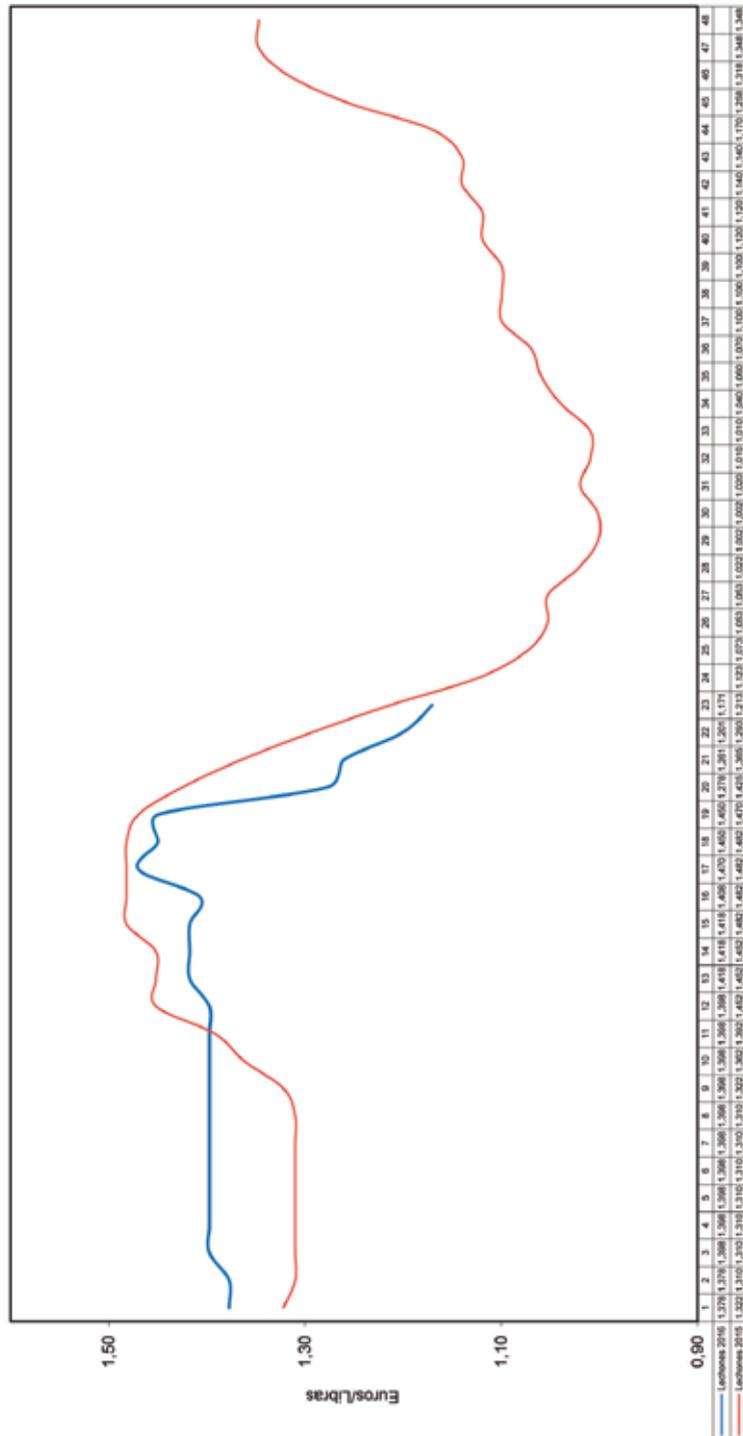
Vino Blanco: Fermentación tradicional, controlada y Macabeo (2015-2016) (euros/hectógrado)



Vacuno para sacrificio: Años cruzados (2015 y 2016) (euros/kg vivo)



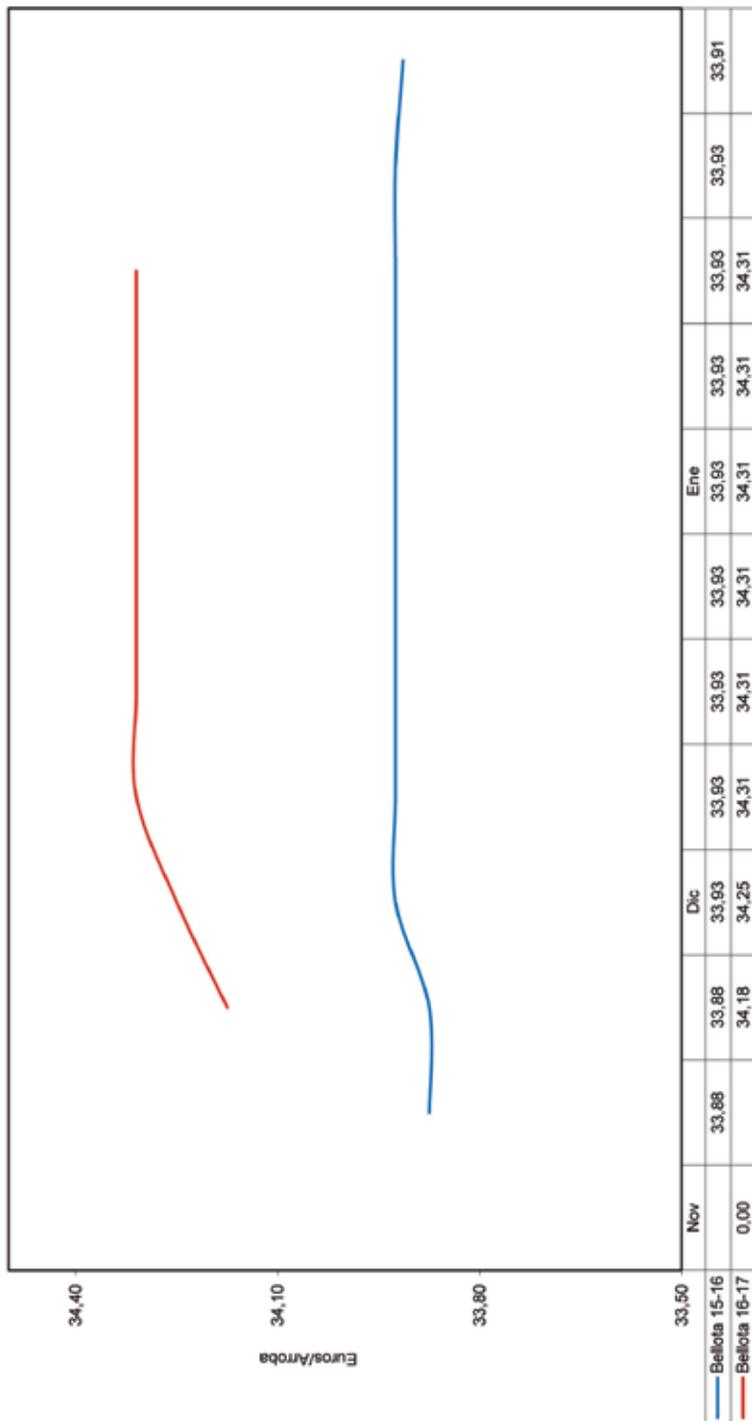
Porcino Ibérico: Lechones cruzados (2015-2016) (euros/libra)



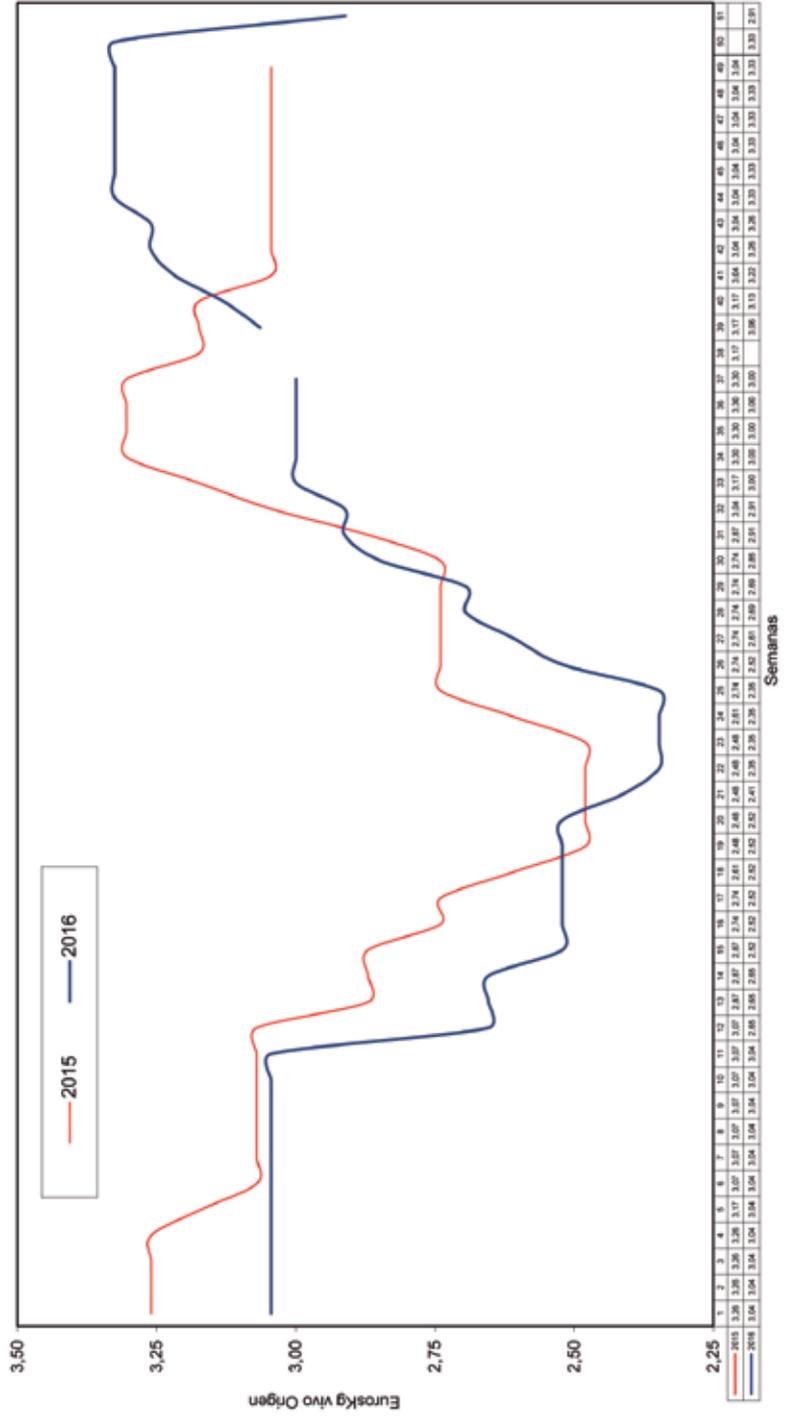
Porcino Ibérico: Cebado extensivo (2015 y 2016) (euros/arroba)



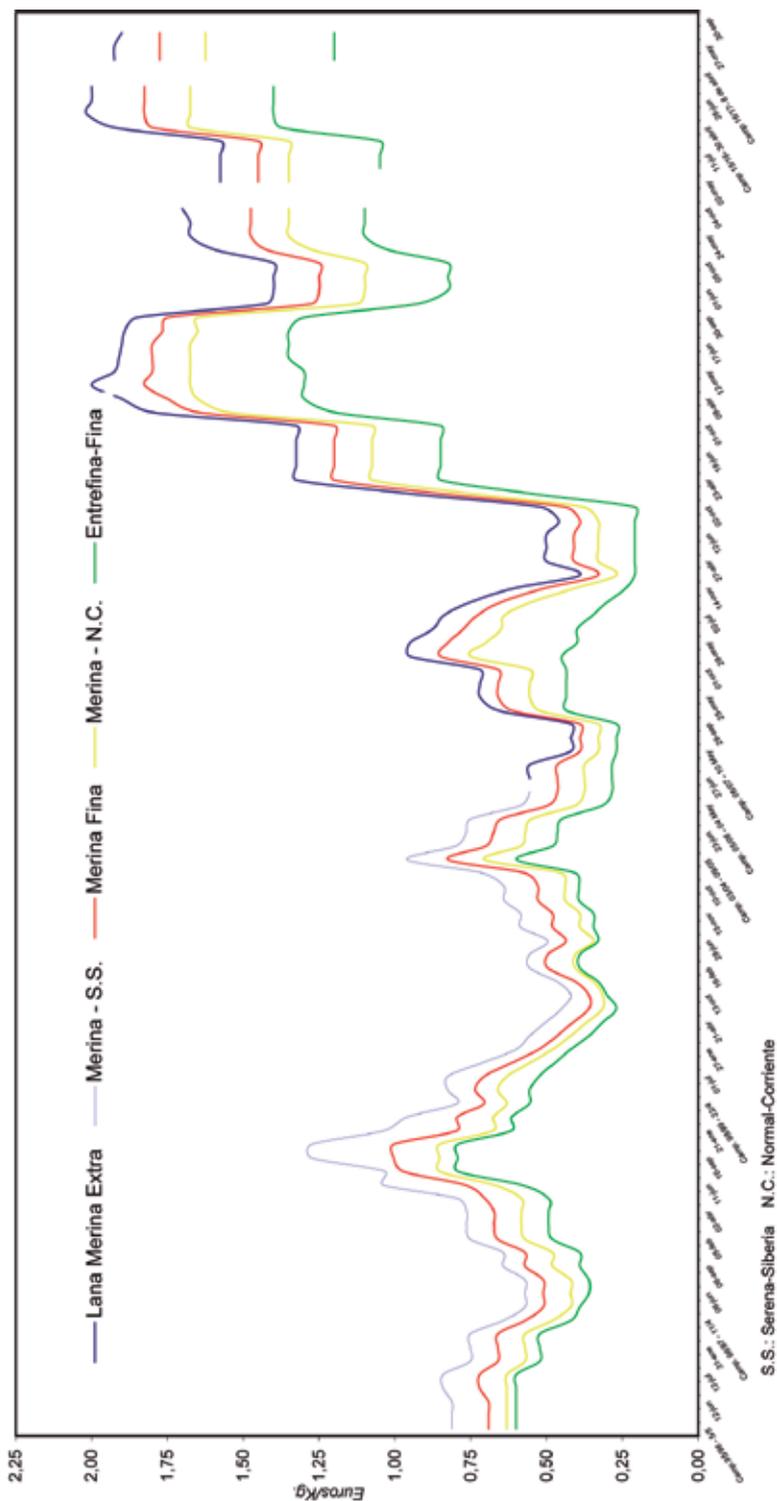
Porcino Ibérico: Cebado de bellota (campañas 2015-2016 y 2016/2017) (euros/arroba)



Ovino: Corderos de 23 kg. Medias 2015 y 2016 (euros/kg vivo en origen)



Lana: Campañas 1995/96 a 2016/2017



S.S.: Serena-Siberia N.C.: Normal-Corriente

ANEXO 3: INFORMACIÓN ESTADÍSTICA AGRARIA

- 3.1 Superficies agrícolas y producciones vegetales**
- 3.2 Censos ganaderos**
- 3.3 Los medios de producción**
- 3.4 Las ayudas de la PAC**

3.1 SUPERFICIES AGRÍCOLAS Y PRODUCCIONES VEGETALES. AVANCE DE SUPERFICIES Y PRODUCCIONES 2016¹

1 **Fuente:** Secretaría General. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

CUADRO 1: Superficies y producciones de los cultivos herbáceos

	BADAJOZ		CÁCERES		EXTREMADURA	
	Superficie	Producción	Superficie	Producción	Superficie	Producción
	(ha)	(t)	(ha)	(t)	(ha)	(t)
Trigo duro	9.989	22.496	26	47	10.015	22.543
Trigo blando	64.564	130.627	4.334	6.810	68.898	137.437
Cebada	53.943	105.757	769	1.264	54.712	107.021
Avena	44.650	72.378	7.990	10.707	52.640	83.085
Centeno	78	60	113	102	191	162
Mezclas de cereales	4.975	7.423	260	311	5.235	7.734
Triticale	12.383	29.100	2.831	5.059	15.214	34.159
Arroz	19.078	126.354	5.574	37.585	24.652	163.939
Maíz	29.781	341.052	19.547	252.000	49.328	593.052
Otros cereales	0	0	0	0	0	0
TOTAL CEREALES GRANO	239.441	835.247	41.444	313.885	280.885	1.149.132
Habas secas	1.877	2.027	0	0	1.877	2.027
Lentejas	48	36	0	0	48	36
Garbanzos	2.035	1.408	70	46	2.105	1.454
Guisantes secos	6.822	8.070	140	132	6.962	8.202
Altramuz	700	518	250	190	950	708
Otras leguminosas	542	433	73	59	615	492
TOTAL LEGUMINOSAS GRANO	12.024	12.492	533	427	12.557	12.919
Cereal de invierno	41.958	649.510	7.424	96.512	49.382	746.022
Maíz forrajero	220	17.600	350	26.075	570	43.675
Sorgo forrajero	234	14.976	289	15.750	523	30.726
Ballico	1.274	17.530	651	8.463	1.925	25.993
Alfalfa	2.429	103.233	347	13.273	2.776	116.506
Trébol (Pastado)	452	0	38	0	490	0
Veza para forraje	12.182	196.739	3.472	36.109	15.654	232.848
Praderas polifitas	533	12.259	9.620	230.880	10.153	243.139
Praderas polifitas (Pastadas)	814	0	6.417	0	7.231	0
Otros	6.064	12.091	2.624	23.552	8.688	35.643
TOTAL CULTIVOS FORRAJEROS	66.160	1.023.938	31.232	450.614	97.392	1.474.552
Girasol	17.240	19.049	997	2.290	18.237	21.339
Soja	336	1.243	191	439	527	1.682
Colza	313	324	103	82	416	406
Pimiento para pimentón	0	0	1.361	3.947	1.361	3.947
Tabaco	8	23	8.673	28.274	8.681	28.297
Cacahuete	316	853	129	83	445	936
Otros cultivos industriales	202	7	62	168	264	175
TOTAL CULTIVOS INDUSTRIALES	18.415	21.499	11.516	35.283	29.931	56.782

CUADRO 1: Superficies y producciones de los cultivos herbáceos (continuación)

	BADAJOZ		CÁCERES		EXTREMADURA	
	Superficie (ha)	Producción (t)	Superficie (ha)	Producción (t)	Superficie (ha)	Producción (t)
Col	1	31	2	70	3	101
Espárrago	414	2.815	350	2.100	764	4.915
Lechuga	3	75	2	50	5	125
Espinaca	385	5.837	0	0	385	5.837
Acelga	74	1.184	0	0	74	1.184
Sandía	205	7.705	90	3.786	295	11.491
Melón	555	17.014	71	2.435	626	19.449
Calabaza	50	1.750	38	1.254	88	3.004
Calabacín	133	6.450	14	490	147	6.940
Pepino	14	3.800	1	25	15	3.825
Berenjena	80	6.000	1	60	81	6.060
Tomate	21.521	1.569.311	2.811	202.715	24.332	1.772.026
Pimiento	421	18.624	151	5.262	572	23.886
Fresa y fresón	0	0	7	84	7	84
Coliflor	38	760	1	20	39	780
Ajo	331	4.551	0	0	331	4.551
Cebolla	135	3.725	15	450	150	4.175
Puerro	0	0	18	594	18	594
Habas verdes	110	578	10	80	120	658
Brocoli	2.180	30.150	3	39	2.183	30.189
Maíz dulce	72	540	0	0	72	540
Patata	439	16.440	114	3.990	553	20.430
Otros	144	1.849	8	127	152	1.976
TOTAL HORTALIZAS	27.305	1.699.189	3.707	223.631	31.012	1.922.820

CUADRO 2: Superficies y producciones de los cultivos leñosos

	BADAJOZ			CÁCERES			EXTREMADURA		
	Superficie plantada	Superficie producción	Producción	Superficie plantada	Superficie producción	Producción	Superficie plantada	Superficie producción	Producción
	(ha)	(ha)	(t)	(ha)	(ha)	(t)	(ha)	(ha)	(t)
Cítricos	48	43	1.052	3	3	45	51	46	1.097
Manzano	31	15	321	19	7	166	50	22	487
Peral	473	473	7.142	74	70	1.190	547	543	8.332
Membrillero	38	36	792	6	6	108	44	42	900
Albaricoquero	390	272	2.584	178	98	931	568	370	3.515
Cerezo	32	25	163	7.415	6.875	25.734	7.447	6.900	25.897
Melocotonero	3.682	2.840	41.606	813	549	9.058	4.495	3.389	50.664
Nectarina	3.960	3.300	50.820	670	535	9.095	4.630	3.835	59.915
Ciruelo	5.322	4.200	75.600	1.186	900	17.100	6.508	5.100	92.700
Higuera	3.257	2.870	14.247	1.852	1.852	11.419	5.109	4.722	25.666
Granado	182	27	432	30	0	0	212	27	432
Kiwi	1	0	0	8	6	102	9	6	102
Caqui	86	75	1.470	49	22	176	135	97	1.646
Frambuesa	0	0	0	40	40	250	40	40	250
Otras bayas	1	1	2	21	13	46	22	14	48
Almendro	4.481	2.650	2.206	679	397	322	5.160	3.047	2.528
Nogal	855	650	1.723	789	87	148	1.644	737	1.871
Castaño	42	42	90	2.438	2.360	3.952	2.480	2.402	4.042
Pistacho	487	91	118	119	34	20	606	125	138
TOTAL FRUTALES	23.368	17.610	200.368	16.389	13.854	79.862	39.757	31.464	280.230
Olivar mesa	36.000	35.150	58.063	30.900	28.800	35.724	66.900	63.950	93.787
Olivar almazara	150.988	146.800	215.745	41.083	38.300	24.898	192.071	185.100	240.643
TOTAL OLIVAR	186.988	181.950	273.808	71.983	67.100	60.622	258.971	249.050	334.430
Viñedo mesa	239	226	1.787	3	3	13	242	229	1.800
Viñedo vinificación	76.207	65.011	499.836	3.126	3.070	5.492	79.333	68.081	505.328
TOTAL VIÑEDO	76.446	65.237	501.623	3.129	3.073	5.505	79.575	68.310	507.128

CUADRO 3: Superficie agrícola ecológica inscrita por grupos en Extremadura (2016)

	Superficie inscrita (ha)		
	BADAJOZ	CÁCERES	EXTREMADURA
Cereales	2.212	47	2.259
Leguminosas	54	0	54
Tubérculos y raíces	0	1	1
Cultivos industriales	4	16	20
Plantas cosechadas en verde	162	14	176
Hortalizas frescas y fresas	429	33	463
Otros cultivos de tierras arables	0	0	0
Barbechos	5.649	382	6.031
CULTIVOS DE TIERRAS ARABLES	8.511	493	9.004
Pastos y praderas permanentes	268	443	711
Pastos pobres	3	13	16
Dehesa	28.686	10.887	39.572
PASTOS PERMANENTES	28.956	11.343	40.299
Frutas de zonas climáticas templadas	754	62	816
Frutas de zonas climáticas subtropicales y tropicales	484	60	543
Bayas	0	3	3
Frutos secos	922	274	1.195
Cítricos	16	1	18
Viñedos	1.586	36	1.622
Olivar	23.615	4.667	28.282
Viveros	3	5	7
CULTIVOS PERMANENTES	27.380	5.106	32.486

CUADRO 4: Especies ganaderas ecológicas en Extremadura (2016)

	Número de cabezas inscritas		
	BADAJOS	CÁCERES	EXTREMADURA
Abejas	28	1.444	1.472
Asnal	2	0	2
Caballar	62	20	82
Caprino	243	0	243
Gallinas	340	5.707	6.047
Mular	1	0	1
Ocas	169	0	169
Ovino	40.370	2.839	43.209
Porcino	153	277	430
Vacuno	9.334	3.369	12.703

CUADRO 5: Superficie inscrita en producción integrada en Extremadura (2016)

Cultivo	Superficie inscrita (ha)
Arroz	27.478
Cacahuete	100
Cerezo	997
Frutal de Hueso	16.535
Frutal de Pepita	810
Maíz	5.612
Pimiento para pimentón	806
Tabaco	9.272
Tomate para transformación	11.103
Olivar (*)	85.815
Puerro	15
TOTAL	158.543

(*) Dato de 2015

3.2 CENSOS GANADEROS

CUADRO 1: Ganado bovino (censo de animales por tipos, noviembre 2015)

Total	Animales menores de 12 meses				Animales de 12 a menos de 24 meses				Animales de dos o más años			
	Destinados a sacrificio		Otros		Machos		Hembras para		Novillas		Vacas	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Sacrificio	Reposición	Machos	Para Sacrificio	Resto	Lecheras	Resto	
Badajoz	292.236	65.323	6.792	13.692	5.699	20.689	5.587	9.753	1.772	9.534	1.747	151.648
Cáceres	515.288	126.470	12.773	24.602	11.038	32.526	10.178	14.214	2.821	15.228	2.261	263.177
Extremadura	807.524	191.793	19.565	38.294	16.737	53.215	15.765	23.967	4.594	24.761	4.008	414.825
ESPAÑA	6.182.908	1.693.874	175.575	455.190	191.534	462.736	132.105	124.221	17.741	167.157	844.114	1.918.661

Fuente: Encuestas ganaderas. MAPAMA

CUADRO 2: Ganado bovino (censo de animales por tipos, noviembre 2016)

Total	Animales menores de 12 meses				Animales de 12 a menos de 24 meses				Animales de dos o más años			
	Destinados a sacrificio		Otros		Machos		Hembras para		Novillas		Vacas	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Sacrificio	Reposición	Machos	Para Sacrificio	Resto	Lecheras	Resto	
Badajoz	298.137	65.075	6.878	13.596	6.598	22.033	4.516	9.114	2.115	11.268	1.572	155.373
Cáceres	535.113	129.919	12.743	24.836	14.581	35.987	9.313	13.616	3.307	17.556	2.086	271.169
Extremadura	833.250	194.994	19.621	38.432	21.179	58.020	13.829	22.730	5.422	28.824	3.658	426.542
ESPAÑA	6.257.057	1.741.847	164.322	457.743	208.302	469.818	117.229	127.979	18.185	178.213	818.671	1.954.749

Fuente: Encuestas ganaderas. MAPAMA

CUADRO 3: Ganado porcino total (censo de animales por tipos, noviembre 2015)

Total animales	Cerdos en cebo						Cerdas Reproductoras						
	Total animales	Lechones	Cerdos de 20-49 kg (peso vivo)	Total cerdos de cebo (peso vivo)	De 50-79 kg	De 80-109 kg > 109 kg	Verracos	Total Cerdas Reproductoras	Nunca han parido		Han parido		
									Cerdas todavía no cubiertas	por 1ª vez	Cerdas cubiertas más veces	Cerdas criando o en reposo	
													Cerdas no cubiertas
Badajoz	1.269.406	446.635	183.224	479.522	60.809	84.882	333.831	12.931	147.093	11.931	2.376	59.274	73.512
Caceres	108.749	26.410	12.724	57.756	9.282	16.070	32.403	375	11.484	1.427	393	4.872	4.792
Extremadura	1.378.154	473.045	195.948	537.277	70.091	100.953	366.234	13.307	158.577	13.359	2.769	64.145	78.304
ESPAÑA	28.367.335	7.909.641	6.595.199	11.357.982	4.881.716	5.038.625	1.437.641	38.247	2.466.266	261.663	237.850	1.431.099	535.655

Fuente: Encuestas ganaderas. MAPAMA

CUADRO 4: Ganado porcino total (censo de animales por tipos, noviembre 2016)

Total animales	Cerdos en cebo						Cerdas Reproductoras						
	Total animales	Lechones	Cerdos de 20-49 kg (peso vivo)	Total cerdos de cebo (peso vivo)	De 50-79 kg	De 80-109 kg > 109 kg	Verracos	Total Cerdas Reproductoras	Nunca han parido		Han parido		
									Cerdas todavía no cubiertas	por 1ª vez	Cerdas cubiertas más veces	Cerdas criando o en reposo	
													Cerdas no cubiertas
Badajoz	1.313.805	473.885	174.186	528.801	79.519	115.218	334.064	8.304	128.629	6.716	8.111	56.420	57.383
Caceres	124.283	18.250	15.547	80.797	13.820	12.117	54.860	876	8.813	524	259	3.572	4.457
Extremadura	1.438.088	492.134	189.733	609.598	93.339	127.335	388.924	9.180	137.442	7.240	8.370	59.993	61.840
ESPAÑA	29.231.595	8.100.458	6.397.271	12.285.470	5.145.993	5.576.739	1.562.738	33.228	2.415.169	246.570	250.398	1.416.839	501.362

Fuente: Encuestas ganaderas. MAPAMA

CUADRO 5: Ganado porcino ibérico (censo de animales por tipos, noviembre 2015)¹

Total animales	Cerdos en cebo				Cerdas Reproductoras								
	Lechones	Cerdos de 20-49 kg (peso vivo)	Total cerdos de cebo (peso vivo)	De 50-79 kg	De 80-109 kg	Verracos > 109 kg	Nunca han parido		Han parido				
							Cerdas todavía no cubiertas por 1ª vez	Cerdas cubiertas más veces					
Badajoz	1.216.653	417.078	180.089	469.644	59.967	77.704	331.973	12.785	137.056	11.532	2.364	56.504	66.656
Cáceres	96.634	21.503	11.934	53.628	7.547	14.916	31.164	334	9.235	736	375	3.555	4.570
Extremadura	1.313.287	438.581	192.023	523.272	67.514	92.620	363.137	13.120	146.291	12.268	2.739	60.058	71.226
ESPAÑA	3.053.965	760.660	509.153	1.448.200	237.357	335.876	874.968	21.639	314.313	32.350	16.462	150.922	114.579

Fuente: Encuestas ganaderas. MAPAMA

CUADRO 6: Ganado porcino (censo de animales por tipos, noviembre 2016)¹

Total animales	Cerdos en cebo				Cerdas Reproductoras								
	Lechones	Cerdos de 20-49 kg (peso vivo)	Total cerdos de cebo (peso vivo)	De 50-79 kg	De 80-109 kg	Verracos > 109 kg	Nunca han parido		Han parido				
							Cerdas todavía no cubiertas por 1ª vez	Cerdas cubiertas más veces					
Badajoz	1.262.147	455.819	166.404	509.372	68.004	110.835	330.533	8.222	122.330	5.389	7.552	53.051	56.337
Cáceres	118.223	14.621	14.893	80.088	13.583	12.117	54.388	833	7.788	435	116	3.361	3.876
Extremadura	1.380.370	470.441	181.297	589.460	81.587	122.952	384.921	9.055	130.118	5.824	7.669	56.413	60.213
ESPAÑA	3.158.720	802.366	491.232	1.551.750	288.760	340.485	922.505	16.302	297.069	22.805	22.366	147.781	104.116

Fuente: Encuestas ganaderas. MAPAMA

* Los efectivos de porcino ibérico están incluidos en los efectivos totales de porcino de los cuadros 3 y 4 anteriores.

CUADRO 7: Ganado ovino (censo de animales por tipos, noviembre 2015)

	Total	Corderos	Sementales	Total	Hembras para vida					
					Nunca han parido			Que ya han parido		
					No cubiertas	Cubiertas por 1ª vez		Ordeño	No ordeño	
						Ordeño	No ordeño		Ordeño	No Ordeño
Badajoz	2.302.961	547.533	57.756	1.697.672	101.762	8.590	111.766	86.450	1.389.104	
Cáceres	1.149.650	257.578	31.048	861.024	51.598	5.929	55.328	60.513	687.656	
Extremadura	3.452.611	805.111	88.804	2.558.696	153.360	14.519	167.094	146.963	2.076.760	
ESPAÑA	16.026.374	3.243.267	376.055	12.407.052	820.325	254.671	697.047	2.391.525	8.243.484	

Fuente: Encuestas ganaderas. MAPAMA

CUADRO 8: Ganado ovino (censo de animales por tipos, noviembre 2016)

	Total	Corderos	Sementales	Total	Hembras para vida					
					Nunca han parido			Que ya han parido		
					No cubiertas	Cubiertas por 1ª vez		Ordeño	No ordeño	
						Ordeño	No ordeño		Ordeño	No Ordeño
Badajoz	2.329.705	552.634	59.082	1.717.989	103.079	6.795	113.464	84.468	1.410.182	
Cáceres	1.169.704	264.509	31.650	873.545	52.413	4.578	56.570	56.895	703.089	
Extremadura	3.499.409	817.143	90.732	2.591.534	155.492	11.373	170.034	141.363	2.113.272	
ESPAÑA	15.962.892	3.408.935	378.257	12.175.698	679.503	181.752	727.776	2.224.465	8.362.202	

Fuente: Encuestas ganaderas. MAPAMA

CUADRO 9: Ganado caprino (censo de animales por tipos, noviembre 2015)

	Hembras para vida							
	Total	Chivos	Sementales	Total	Nunca han parido		Que ya han parido	
					No cubiertas	Cubiertas 1ª vez	Ordeño	No ordeño
Badajoz	135.878	30.159	4.675	101.044	7.073	9.094	10.715	74.162
Cáceres	147.102	26.564	4.579	115.959	8.117	10.436	36.512	60.894
Extremadura	282.980	56.723	9.254	217.003	15.190	19.530	47.227	135.056
ESPAÑA	2.801.064	565.278	88.028	2.147.758	210.189	217.344	983.143	737.082

Fuente: Encuestas ganaderas. MAPAMA

CUADRO 10: Ganado caprino (censo de animales por tipos, noviembre 2016)

	Hembras para vida							
	Total	Chivos	Sementales	Total	Nunca han parido		Que ya han parido	
					No cubiertas	Cubiertas 1ª vez	Ordeño*	No ordeño
Badajoz	147.251	31.879	5.050	110.322	6.619	7.723	62.665	33.315
Cáceres	151.111	26.358	4.684	120.069	7.204	8.405	84.496	19.963
Extremadura	298.362	58.237	9.734	230.391	13.823	16.128	147.161	53.278
ESPAÑA	3.088.035	565.676	91.703	2.430.655	214.932	227.516	1.253.737	734.470

Fuente: Encuestas ganaderas. MAPAMA. * Resultados sujetos a revisión metodológica

3.3 LOS MEDIOS DE PRODUCCIÓN

Maquinaria agrícola
Productos zoonosanitarios

MAQUINARIA AGRÍCOLA

CUADRO 1: Inscripciones de maquinaria nueva agrícola en 2016

	Tractores			Cosechadoras (1)				
	Ruedas	Cadenas y otros	Total	Cer.	Vd.	Hort.	Otras	Total
Nº unidades								
Extremadura	851	15	866	8	5	17	6	36
España	10.937	512	11.449	302	94	38	136	570
% Extremadura/España	8,2	2,9	7,6	2,6	5,3	44,7	4,4	6,3
% variación 2016/2015								
Extremadura	26,1	200,0	27,3	-33,3	400,0	240,0	-1,00	36,0
España	7,3	29,9	8,1	-1,0	40,3	72,7	-31,7	-3,9

Fuente: Elaboración propia con datos del MAPAMA

(1) Cer= Cereales; Vd = Vendimiadoras; Hort. = Hortalizas

**CUADRO 2: Inscripciones de tractores usados en 2016
(cambios de titularidad)**

	Antigüedad (años)						Total
	0-2	3-5	6-10	11-15	16-20	>20	
Nº unidades inscritas							
Extremadura	59	57	194	243	273	1.068	1.895
España	1.206	751	2.463	3.347	3.804	15.797	27.372
% Extremadura/España	4,9	7,6	7,9	7,3	7,2	6,8	6,9
% variación 2016/2015							
Extremadura	-17,9	23,9	1,6	-1,6	17,2	15,5	10,9
España	12,3	0,5	-8,3	-3,4	6,2	5,5	3,2

Fuente: Elaboración propia con datos del MAPAMA

PRODUCTOS ZOOSANITARIOS

Farmacológicos (43,07%), Biológicos (24,86%), Aditivos (16,75%), Nutricionales (11,82%) e Higiene Pecuaria (3,50%)

CUADRO 3: Venta de productos zoonosanitarios por especies (Mercado Nacional). España

Especie	2016		2015	
	Mill. euros	%	Mill. euros	%
Porcino	327,87	36,11	320,09	36,93
Perros y Gatos	224,98	24,78	210,86	24,53
Vacuno	213,84	23,55	204,16	23,56
Avicultura	80,92	8,91	77,65	8,96
Ovino y Caprino	39,33	4,33	31,23	3,60
Équidos	8,52	0,94	8,19	0,95
Conejos	5,38	0,59	5,93	0,68
Apicultura	3,48	0,38	4,85	0,56
Ornitología	1,68	0,19	1,76	0,20
Acuicultura	1,21	0,13	1,30	0,15
Animales exóticos	0,82	0,09	0,72	0,08
TOTAL	908,03	100	866,74	100

Fuente: Veterindustria

CUADRO 4: Venta de productos zoonosanitarios por Comunidades Autónomas en el mercado nacional

	2016		2015	
	Mill. euros	%	Mill. euros	%
Cataluña	239,54	26,38	212,87	24,56
Castilla y León	110,69	12,19	105,14	12,13
Galicia	80,45	8,86	82,51	9,52
Andalucía	78,45	8,64	78,61	9,07
Aragón	77,91	8,58	76,88	8,87
Castilla - La Mancha	60,20	6,63	57,12	6,59
Murcia	48,49	5,34	50,27	5,80
Madrid	45,13	4,97	40,82	4,71
Navarra	30,33	3,34	26,87	3,10
C. Valenciana	27,88	3,07	26,35	3,04
Extremadura	26,88	2,96	24,01	2,77
Canarias	19,70	2,17	18,37	2,12
Asturias	15,62	1,72	16,99	1,96
Baleares	13,98	1,54	14,39	1,66
País Vasco	9,35	1,03	12,91	1,49
Cantabria	13,53	1,49	13,69	1,58
La Rioja	9,90	1,09	8,93	1,03
TOTAL NACIONAL	908,03 (67,3%)	100	866,74	100
EXPORTACIONES	442,05 (32,7%)	-	-	-
TOTAL VENTAS	1.350,08 (100%)	-	-	-

Fuente: Veterindustria

3.4 LAS AYUDAS DE LA PAC. PAGOS REALIZADOS CON CARGO A FEAGA Y FEADER

María Luisa Antón Gamero

CUADRO 1: Pagos de los ejercicios 2015 y 2016 con cargo al FEAGA de los Organismos Pagadores españoles

ORGANISMO PAGADOR	2015		2016	
	Miles euros	%	Miles euros	%
ANDALUCÍA	1.594.116,24	28,34	1.535.696,98	27,23
ARAGÓN	449.742,16	7,99	442.072,63	7,84
ASTURIAS	61.215,21	1,09	66.346,02	1,18
BALEARES	26.761,95	0,48	34.742,81	0,62
CANARIAS	271.656,99	4,83	273.464,71	4,85
CANTABRIA	40.085,41	0,71	44.256,14	0,78
CASTILLA-LA MANCHA	748.716,40	13,31	717.330,28	12,72
CASTILLA Y LEÓN	903.910,73	16,07	930.966,89	16,50
CATALUÑA	309.577,96	5,50	316.964,96	5,62
C. VALENCIANA	155.212,93	2,76	171.706,64	3,04
EXTREMADURA	532.779,88	9,47	539.962,16	9,57
GALICIA	165.071,86	2,93	180.358,67	3,20
MADRID	40.310,62	0,72	40.034,46	0,71
MURCIA	109.696,85	1,95	125.136,99	2,22
NAVARRA	110.095,57	1,96	112.847,27	2,00
PAÍS VASCO	55.622,33	0,99	57.489,53	1,02
LA RIOJA	47.165,85	0,84	47.424,15	0,84
FEGA	4.011,73	0,07	3.765,29	0,07
Organismo Coordinación	-41.252,02		-142.178,05	
TOTAL	5.584.498,65		5.498.388,53	

Fuente: Informes FEGA.

Ejercicio presupuestario FEAGA-FEADER: del 16-octubre del año n-1 al 15-octubre del año n

**CUADRO 2: Pagos FEAGA (ejercicios 2015 y 2016) por sectores y líneas de ayuda.
Total Organismos Pagadores españoles**

Líneas Ayuda	2015		2016	
	Miles euros	%	Miles euros	%
Régimen de Pago Básico	-	-	4.171.118,70	74,09
Ayuda asociada voluntaria	-	-	569.994,62	10,12
Régimen Pago Único	4.306.423,25	76,56	11.611,39	0,21
Ayuda específica (r.73/2009,Art.68)	206.159,15	3,66	746,00	0,01
Aceite de oliva	88,10	0,00	-98,52	0,00
Algodón	65.322,14	1,16	65.271,79	1,16
Apicultura	4.875,05	0,09	5.031,64	0,09
Azúcar e isoglucosa	163,75	0,00	39,35	0,00
Frutas y hortalizas	216.590,81	3,85	261.625,01	4,65
Gusanos de seda	5,35	0,00	-	0,00
Leche y productos lácteos	492,16	0,01	15.192,32	0,27
Medidas de promoción	5.814,09	0,10	3.612,83	0,06
Poseican	263.255,65	4,68	266.439,74	4,73
Vacuno	252.273,09	4,48	215,80	0,00
Vinos y alcoholes	212.337,73	3,77	212.455,72	3,77
Arroz	15,13	0,00	23,60	0,00
Cultivos herbáceos	12,60	0,00	33,38	0,00
Ovino caprino	18,71	0,00	107,13	0,00
Porcino	2.177,39	0,04	6.889,77	0,12
Desarrollo rural	-7,05	0,00	-8,13	0,00
Importes adicionales de ayudas derivados de modulación	-	-	0,25	0,00
Reembolso disciplina financiera	105.773,99	1,88	51.673,64	0,92
"Otras recuperaciones, irregularidades, fraudes"	-14.159,82	-0,25	-10.376,80	-0,18
Condicionalidad	-2.482,94	-0,04	-1.688,26	-0,03
Liquidación ejercicios anteriores	-40.649,71	-	-131.522,44	-
TOTAL PAGOS	5.584.498,65	-	5.498.388,53	-

Fuente: Informes FEGA.

Ejercicio presupuestario FEAGA-LEADER: del 16-octubre del año n-1 al 15-octubre del año n

CUADRO 3: Ayudas del FEAGA abonadas por el Organismo Pagador de Extremadura (Ejercicios 2015 y 2016)

	2015		2016	
	Miles euros	%	Miles euros	%
RÉGIMEN DE PAGO BÁSICO	-	-	421.678,72	78,09
Pago básico	-	-	269.216,41	-
Pago para prácticas beneficiosas para el clima y medio ambiente	-	-	138.659,55	-
Pago para los jóvenes agricultores	-	-	1.573,65	-
Pago para los pequeños agricultores	-	-	12.229,11	-
AYUDA ASOCIADA VOLUNTARIA	-	-	83.019,82	15,38
Ayuda asociada voluntaria	-	-	83.019,82	-
RÉGIMEN DE PAGO ÚNICO	406.187,39	76,24	215,35	0,04
Pago único	406.187,39	-	215,35	-
ARROZ	5,24	0,00	-	-
Ayuda por superficie	5,24	-	-	-
ALGODÓN	47,14	0,01	25,55	0,00
Ayuda por superficie	47,14	-	25,55	-
SECTOR VITIVINICOLA	20.166,31	3,79	20.248,88	3,75
Destilación de vinos	1.220,03	-	1.232,42	-
Reestructuración y reconversión del viñedo	17.281,60	-	18.007,06	-
Promoción en terceros países	10,52	-	4,06	-
Régimen de arranque	189,15	-	-	-
Inversiones	1.465,02	-	1.005,34	-
FRUTAS Y HORTALIZAS	9.220,43	1,73	8.715,46	1,61
Fondos operativos Organización de productores	7.846,77	-	8.202,51	-
"Medidas excepcionales de apoyo-Productores no asociados a organizaciones de productores"	108,02	-	148,84	-
"Medidas excepcionales de apoyo - Organizaciones de productores"	885,96	-	-	-
Plan de consumo de frutas en las escuelas	379,67	-	364,11	-
LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS	-	-	103,61	0,02
Ayuda excepcional con carácter temporal	-	-	103,61	-
VACUNO	58.875,61	11,05	30,42	0,01
Prima vaca nodriza	58.875,61	-	30,42	-
APICULTURA	1.089,54	0,20	1.115,81	0,21
Ayuda específica	1.089,54	-	1.115,81	-
AYUDA ESPECIFICA (R.73/2009,art.68)	27.075,25	5,08	67,67	0,01
Beneficios agroambientales-Ayuda disociada	6.904,04	-	17,05	-
Calidad-Ayuda no disociada	6.646,64	-	-3,01	-
Desventajas específicas ayuda no disociada	13.524,58	-	53,63	-
REEMBOLSO DISCIPLINA FINANCIERA	11.188,43	2,10	5.639,16	1,04
Reembolso créditos	11.188,43	-	5.639,16	-
DESARROLLO RURAL	-0,51	0,00	-	-
CONDICIONALIDAD	-676,23	-0,13	-196,85	-0,04
Otras recuperaciones, irregularidades o fraudes	-398,73	-0,07	-701,44	-0,13
TOTAL	532.779,88	-	539.962,16	-

Fuente: Informes FEAGA.

Ejercicio presupuestario FEAGA-LEADER: del 16-octubre del año n-1 al 15-octubre del año n

CUADRO 4: Pagos de los ejercicios 2015 y 2016 con cargo al FEADER de los Organismos Pagadores españoles

ORGANISMO PAGADOR	2015		2016	
	Miles euros	%	Miles euros	%
ANDALUCÍA	312.464,90	27,84	292.334,95	38,93
ARAGÓN	58.362,43	5,20	27.826,62	3,71
ASTURIAS	15.356,70	1,37	6.641,75	0,88
ISLAS BALEARES	6.534,27	0,58	4.285,28	0,57
CANARIAS	20.799,94	1,85	18.327,56	2,44
CANTABRIA	5.738,24	0,51	3.545,65	0,47
CASTILLA-LA MANCHA	193.521,25	17,24	88.694,11	11,81
CASTILLA Y LEÓN	111.260,39	9,91	62.680,33	8,35
CATALUÑA	47.682,28	4,25	8.438,96	1,12
C. VALENCIANA	21.675,22	1,93	5.125,63	0,68
EXTREMADURA	143.171,24	12,76	90.542,06	12,06
GALICIA	119.722,21	10,67	95.713,23	12,75
MADRID	7.328,00	0,65	8.388,12	1,12
MURCIA	33.524,63	2,99	24.008,03	3,20
NAVARRA	10.631,59	0,95	1.906,72	0,25
PAÍS VASCO	4.693,28	0,42	11.981,48	1,60
LA RIOJA	6.838,91	0,61	513,97	0,07
FEGA	3.069,60	0,27	-	-
TOTAL PAGOS	1.122.375,10		750.954,43	

Fuente: Informes FEGA.

Ejercicio presupuestario FEAGA-FEADER: del 16-octubre del año n-1 al 15-octubre del año n

CUADRO 5: Pagos FEADER (ejercicios 2015 y 2016) por Ejes. Total Organismos Pagadores españoles

Ejes	2015		2016	
	Miles euros	%	Miles euros	%
Eje 1 - Aumento de la competitividad de la agricultura y la silvicultura	393.531,13	35,06	316.669,73	42,17
Eje 2 - Mejora del medio ambiente y el medio rural mediante ayudas de gestión de las tierras	474.850,37	42,31	207.528,53	27,64
Eje 3 - Mejora de la calidad de vida en las zonas rurales y fomento de la diversificación de la actividad económica	56.285,20	5,01	57.315,72	7,63
Eje 4 - LEADER	186.760,70	16,64	154.792,29	20,61
Eje 5 - Asistencia técnica	10.947,70	0,98	14.648,92	1,95
TOTAL PAGOS	1.122.375,10		750.955,19	

Fuente: Informes FEGA.

Ejercicio presupuestario FEAGA-FEADER: del 16-octubre del año n-1 al 15-octubre del año n

CUADRO 6: Ayudas del FEADER (ejercicios 2015 y 2016) abonadas por el Organismo Pagador de Extremadura

	2015		2016	
	Miles euros	%	Miles euros	%
Eje 1 - Aumento de la competitividad de la agricultura y la silvicultura	51.348,59	35,87	32.114,16	35,47
Acciones relativas a la información y la formación profesional	575,42	0,40	147,21	0,16
Instalación de jóvenes agricultores	5.636,76	3,94	8.258,27	9,12
Jubilación anticipada	3.027,10	2,11	643,13	0,71
Utilización de servicios de asesoramiento	1.485,81	1,04	1.452,83	1,60
Implantación de servicios de gestión, sustitución y asesoramiento	34,73	0,02	37,17	0,04
Modernización de las explotaciones agrarias	6.930,63	4,84	1.443,74	1,59
Aumento del valor económico de los bosques	-5,72	0,00	-	-
Aumento del valor añadido de los productos agrícolas y forestales	15.644,04	10,93	9.607,92	10,61
Infraestructura relacionada con el desarrollo y la adaptación de la agricultura y de la silvicultura	17.476,96	12,21	10.277,04	11,35
Participación de los agricultores en programas relativos a la calidad de los alimentos	4,01	0,00	0,77	0,00
Actividades de información y promoción	212,89	0,15	144,31	0,16
"Explotaciones en proceso de reestructuración con motivo de la reforma de una organización común de mercado"	325,95	0,23	101,77	0,11
"Eje 2 - Mejora del medio ambiente y el medio rural mediante ayudas de gestión de las tierras"	57.635,45	40,26	41.548,90	45,89
Ayudas destinadas a indemnizar a los agricultores por las dificultades naturales en zonas de montaña	1.545,36	1,08	1.530,85	1,69
Ayudas destinadas a indemnizar a los agricultores por las dificultades en zonas disitntas de las de montaña	7.971,16	5,57	8.121,00	8,97
Ayudas agroambientales	16.290,21	11,38	21.897,86	24,19
Ayudas relativas al bienestar de los animales	515,08	0,36	-	0,00
Inversiones no productivas	1.673,58	1,17	14,78	0,02
Primera forestación de tierras agrícolas	3.759,55	2,63	6.058,22	6,69
Recuperación del potencial forestal e implantación de medidas preventivas	8.532,62	5,96	1.539,53	1,70
Inversiones no productivas	17.347,89	12,12	2.386,66	2,64
"Eje 3 - Mejora de la calidad de vida en las zonas rurales y fomento de la diversificación de la actividad económica"	2.979,26	2,08	1.264,48	1,40
Fomento de las actividades turísticas	167,53	0,12	-	-
Renovación y desarrollo de poblaciones rurales	-5,05	0,00	-	-
Conservación y mejora del patrimonio rural	2.816,78	1,97	1.264,48	-
Eje 4 - LEADER	30.505,41	21,31	12.992,01	14,35
Aplicación de estrategias de desarrollo local.Competitividad	3.503,96	2,45	1.821,99	2,01
Aplicación de estrategias de desarrollo local.Calidad de vida/diversificación	24.708,76	17,26	8.576,20	9,47
Ejecución de proyectos de cooperación	56,07	0,04	123,66	0,14
Funcionamiento del grupo de acción local, adquisición de capacidades y promoción territorial, conforme se menciona en el artículo 59	2.236,62	1,56	2.470,16	2,73
Asistencia técnica	702,53	0,49	2.622,52	2,90
Asistencia técnica	702,53	0,49	2.622,52	2,90
TOTAL PAGOS	143.171,24		90.542,06	

Fuente: Informes FEGA.

Ejercicio presupuestario FEAGA-FEADER: del 16-octubre del año n-1 al 15-octubre del año n

ANEXO 4: INFORMACIÓN ECONÓMICA

4.1 Mercado de trabajo

4.2 Sistema financiero

4.3 Comercio exterior

4.1 MERCADO DE TRABAJO

Claudio Prudencio Alonso

CUADRO 1: Evolución de la población activa, ocupada y parada extremeña y tasas de actividad, ocupación y paro en Extremadura y en España por sexo, edad y nivel de estudios. 2015-2016

	ACTIVOS							
	VALORES				TASAS DE ACTIVIDAD			
	Extremadura				Extremadura			España
	2015 n°	2016 n°	Crecimiento		2015	2016	Crecim. n°	2016
		n°	%					
Sexo								
Hombres	284,6	282,3	-2,2	-0,8	63,1	62,7	-0,3	65,1
Mujeres	218,7	219,1	0,4	0,2	47,5	47,7	0,2	53,6
Edad								
16 a 24 años	39,3	38,5	-0,7	-1,9	36,8	37,1	0,3	36,9
25 a 54 años	391,6	386,4	-5,1	-1,3	83,7	83,7	0,1	87,4
55 o más años	72,4	76,4	4,0	5,6	21,5	22,2	0,7	24,9
Nivel de estudios								
*Inferior <=4°ESO	262,3	264,9	2,6	1,0	45,1	45,2	0,2	44,0
*Medio =Bachiller	90,6	93,9	3,3	3,6	63,1	63,1	0,0	67,3
*Superior	150,4	142,5	-7,9	-5,3	80,9	81,3	0,3	80,8
Total economía	503,2	501,4	-1,9	-0,4	55,2	55,1	-0,1	59,2
	OCUPADOS							
	VALORES				TASAS DE OCUPACION			
	2015 n°	2016 n°	Crecimiento		2015	2016	Crecim. n°	2016
		n°	%					
Sexo								
Hombres	211,5	215,3	3,8	1,8	46,9	47,8	1,0	53,3
Mujeres	145,3	148,1	2,8	1,9	31,6	32,2	0,7	42,2
Edad								
16 a 24 años	17,5	19,1	1,6	9,2	16,4	18,4	2,0	20,5
25 a 54 años	284,0	286,5	2,5	0,9	60,7	62,1	1,4	71,5
55 o más años	55,3	57,8	2,5	4,5	16,4	16,8	0,4	20,8
Nivel de estudios								
*Inferior <=4°ESO	165,8	174,7	8,9	5,4	28,5	29,8	1,4	31,7
*Medio =Bachiller	66,4	70,7	4,3	6,5	46,2	47,5	1,3	54,4
*Superior	124,6	118,0	-6,6	-5,3	67,1	67,3	0,3	71,4
Total economía	356,8	363,4	6,6	1,8	39,1	40,0	0,8	47,6
	PARADOS							
	VALORES				TASAS DE PARO			
	2015 n°	2016 n°	Crecimiento		2015	2016	Crecim. n°	2016
		n°	%					
Sexo								
Hombres	73,1	67,0	-6,0	-8,3	25,7	23,7	-1,9	18,1
Mujeres	73,3	70,9	-2,4	-3,3	33,5	32,4	-1,2	21,4
Edad								
16 a 24 años	21,7	19,4	-2,4	-10,8	55,4	50,3	-5,0	44,4
25 a 54 años	107,6	100,0	-7,6	-7,1	27,5	25,9	-1,6	18,2
55 o más años	17,0	18,6	1,5	9,0	23,6	24,3	0,8	16,4
Nivel de estudios								
*Inferior <=4°ESO	96,4	90,2	-6,2	-6,4	36,8	34,1	-2,7	28,0
*Medio =Bachiller	24,2	23,2	-1,0	-4,1	26,7	24,7	-2,0	19,2
*Superior	25,8	24,6	-1,2	-4,7	17,2	17,3	0,1	11,7
Total economía	146,4	138,0	-8,4	-5,8	29,1	27,5	-1,6	19,6

Notas: Los valores están expresados en miles de personas. Fuente: EPA, series homogéneas. INE.

CUADRO 2: Evolución de la población ocupada extremeña por sectores económicos en el período 2015-2016. Importancia relativa de cada sector en el empleo total de Extremadura y de España en 2016

	Extremadura				Importancia relativa de cada sector en el empleo total de cada territorio en 2016	
	2015	2016	Crecimiento		Extremadura	España
	nº	nº	nº	%	%	%
*** División sectorial de la economía extremeña en 12 ramas de actividad ***						
Agricultura	38,2	36,3	-2,0	-5,2	10,0	4,2
Industria extractiva. Energía eléctrica, gas y agua	5,9	5,0	-0,9	-15,3	1,4	1,3
Industrias alimentos, bebidas y madera. Artes gráficas y confección	16,2	16,7	0,4	2,6	4,6	4,5
Carpintería y fabricación de estructuras metálicas y productos de hierro y acero, etc. Fabricación de cemento, ladrillos, hormigón, baldosas, etc. Industria química	10,9	10,7	-0,2	-1,8	2,9	3,8
Fabricación y reparación de maquinaria, remolques, etc. Fabricación de muebles	3,6	5,1	1,6	44,4	1,4	4,2
Construcción.	29,0	27,7	-1,3	-4,4	7,6	5,9
Comercio. Hostelería. Venta y reparación de automóviles y motocicletas	81,9	81,9	-0,1	-0,1	22,5	24,9
Transporte y comunicaciones	15,6	15,5	-0,1	-0,5	4,3	8,1
Actividad bancaria y seguros y actividad inmobiliaria	6,5	6,2	-0,3	-4,6	1,7	3,1
Asesorías, empresas de limpieza, de seguridad, etc.	22,4	23,3	0,9	4,0	6,4	10,2
Administración Pública. Educación. Sanidad y servicios sociales	105,8	113,9	8,1	7,7	31,3	22,1
Servicios personales (ej. peluquería). Actividades de apuestas, deporte, asociativas. Empleadas de hogar, niñeras	20,7	21,2	0,5	2,4	5,8	7,8
Total economía	356,8	363,4	6,6	1,8	100,0	100,0
*** División sectorial de la economía extremeña en 4 ramas de actividad ***						
Agricultura	38,2	36,3	-2,0	-5,2	10,0	4,2
Industria	36,6	37,5	0,9	2,4	10,3	13,8
Construcción	29,0	27,7	-1,3	-4,4	7,6	5,9
Servicios	252,9	261,9	9,0	3,6	72,1	76,2
Total economía	356,8	363,4	6,6	1,8	100,0	100,0

Nota: nº = miles de personas. % = porcentajes. Clasificación de actividades según la CNAE 2009.

Fuente: EPA, series homogéneas. INE.

CUADRO 3a: Distribución sectorial del empleo extremeño por grandes grupos ocupacionales y tipos de ocupación. 2015-2016 (miles de personas)

	Extremadura										
	Agricultura		Industria		Construc		Servicios		Total		
	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16	
Grupo ocupacional											
Director-gerente	0,7	0,4	0,7	1,2	1,5	1,1	10,5	8,1	13,4	10,8	
Profesional-técnico	0,7	0,5	4,7	4,9	3,6	2,5	72,1	74,6	81,0	82,5	
Administrativo	0,4	0,5	2,0	2,0	1,4	0,8	27,8	27,5	31,7	30,8	
Trab. agrario*	13,7	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,4	14,7	15,7	
Trab. otro sector*	2,3	2,6	25,6	26,6	18,4	18,2	111,9	112,9	158,1	160,4	
Trab. sin cualificar	20,5	18,1	3,6	2,9	4,1	5,1	27,2	33,9	55,4	59,9	
Fuerzas armadas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3,5	2,5	3,5	
Tipo de ocupación											
No manual	2,8	2,6	8,7	8,3	6,7	4,5	200,0	200,5	218,1	216,0	
Manual	35,5	33,6	27,9	29,2	22,4	23,2	53,0	61,4	138,7	147,4	
Total economía	38,2	36,3	36,6	37,5	29,0	27,7	252,9	261,9	356,8	363,4	

* = Se incluye a los trabajadores, agrarios o de otro sector, cualificados en la labor que desarrollan.

Los datos de ocupación adoptan la Clasificación Nacional de Ocupaciones 2011 (CNO'11).

Fuente: EPA, series homogéneas. INE.

CUADRO 3b: Distribución sectorial del empleo extremeño por grandes grupos ocupacionales y tipos de ocupación. Comparación con el sector agrario español. 2015-2016 (%)

	Extremadura										España	
	Agricultura		Industria		Construc		Servicios		Total		Agricultura	
	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16
Grupo ocupacional												
Director-gerente	1,7	1,1	1,8	3,2	5,2	3,9	4,2	3,1	3,7	3,0	1,6	1,6
Profesional-técnico	1,8	1,3	12,9	13,0	12,2	9,1	28,5	28,5	22,7	22,7	2,5	2,8
Administrativo	1,2	1,4	5,4	5,2	5,0	2,8	11,0	10,5	8,9	8,5	1,5	1,6
Trab. agrario*	35,8	39,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4	0,5	4,1	4,3	45,9	43,6
Trab. otro sector*	6,0	7,2	69,9	70,9	63,3	65,8	44,2	43,1	44,3	44,1	7,1	6,6
Trab. sin cualificar	53,6	49,8	10,0	7,6	14,3	18,4	10,7	12,9	15,5	16,5	41,4	43,8
Fuerzas armadas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,3	0,7	1,0	0,0	0,0
Tipo de ocupación												
No manual	7,3	7,3	23,7	22,1	23,0	16,4	79,1	76,6	61,1	59,4	7,0	7,6
Manual	92,7	92,7	76,3	77,9	77,0	83,6	20,9	23,4	38,9	40,6	93,0	92,4
Total economía	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* = Se incluye a los trabajadores, agrarios o de otro sector, cualificados en la labor que desarrollan.

Los datos de ocupación adoptan la Clasificación Nacional de Ocupaciones 2011 (CNO'11).

Fuente: EPA, series homogéneas. INE.

CUADRO 4a: Distribución sectorial del empleo extremeño según la situación profesional de sus ocupados. 2015-2016 (miles de personas)

	Extremadura									
	Agricultura		Industria		Construc		Servicios		Total	
	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16
Trabaj. cta. ajena	25,0	23,2	32,4	31,4	18,8	19,3	212,8	221,0	289,0	294,9
Asalariado privado	24,2	22,1	32,0	31,1	18,3	18,0	124,5	127,4	199,0	198,6
Asalariado público	0,8	1,2	0,5	0,3	0,5	1,3	88,3	93,6	90,0	96,4
Trabaj. cta. propia	13,2	13,0	4,2	6,0	10,2	8,4	40,1	40,9	67,7	68,4
Empleador *	2,3	1,7	1,0	1,8	3,9	3,6	8,9	9,2	16,1	16,3
Autónomos	10,1	10,4	2,8	3,9	6,3	4,5	30,2	30,7	49,4	49,5
Ayuda familiar *	0,7	0,5	0,2	0,2	0,0	0,0	0,9	0,9	1,8	1,7
Socio cooperativa	0,2	0,5	0,1	0,1	0,0	0,3	0,0	0,1	0,3	0,9
Otros	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
Total economía	38,2	36,3	36,6	37,5	29,0	27,7	252,9	261,9	356,8	363,4

* Dentro de los trabajadores por cuenta propia se entiende por *empleador* al empresario con asalariados. Asimismo, se considera *ayuda familiar* a la persona que trabaja sin remuneración reglamentada en la empresa de un familiar con el que convive. **Fuente:** EPA, series homogéneas. INE.

CUADRO 4b: Distribución sectorial del empleo extremeño según la situación profesional de sus ocupados. Comparación con el sector agrario español. 2015-2016 (%)

	Extremadura										España	
	Agricultura		Industria		Construc		Servicios		Total		Agricultura	
	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16
Trabaj. cta. ajena	65,3	64,1	88,6	83,7	64,9	69,6	84,1	84,4	81,0	81,2	60,7	61,9
Asalariado privado	63,2	60,9	87,3	82,9	63,1	65,0	49,2	48,6	55,8	54,6	59,7	60,9
Asalariado público	2,1	3,2	1,2	0,8	1,8	4,7	34,9	35,8	25,2	26,5	1,1	1,1
Trabaj. cta. propia	34,6	35,9	11,4	16,0	35,1	30,4	15,8	15,6	19,0	18,8	39,3	38,1
Empleador *	6,0	4,6	2,9	4,7	13,4	13,0	3,5	3,5	4,5	4,5	6,1	6,4
Autónomos	26,3	28,6	7,7	10,5	21,7	16,2	12,0	11,7	13,9	13,6	29,7	29,2
Ayuda familiar *	1,8	1,4	0,5	0,5	0,0	0,1	0,4	0,4	0,5	0,5	2,9	2,0
Socio cooperativa	0,5	1,3	0,3	0,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	0,5
Otros	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total economía	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* Dentro de los trabajadores por cuenta propia se entiende por *empleador* al empresario con asalariados. Asimismo, se considera *ayuda familiar* a la persona que trabaja sin remuneración reglamentada en la empresa de un familiar con el que convive. **Fuente:** EPA, series homogéneas. INE.

CUADRO 5a: Distribución sectorial del empleo asalariado extremeño según el tipo de contrato de sus ocupados. 2015-2016 (miles de personas)

	Extremadura									
	Agricultura		Industria		Construc		Servicios		Total	
	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16
Contrato indefinido	6,3	7,2	24,4	23,2	9,9	9,1	149,5	157,8	190,1	197,3
Contrato temporal	18,6	16,0	8,1	8,2	8,9	10,2	63,3	63,2	98,9	97,7
Total asalariados	25,0	23,2	32,4	31,4	18,8	19,3	212,8	221,0	289,0	294,9

Fuente: EPA, series homogéneas. INE.

CUADRO 5b: Distribución sectorial del empleo asalariado extremeño según el tipo de contrato de sus ocupados. Comparación con el sector agrario español. 2015-2016 (%)

	Extremadura										España Agricultura	
	Agricultura		Industria		Construc		Servicios		Total		15	16
	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16
Contrato indefinido	25,4	31,0	75,1	73,8	52,5	47,1	70,3	71,4	65,8	66,9	38,8	38,4
Contrato temporal	74,6	69,0	24,9	26,2	47,5	52,9	29,7	28,6	34,2	33,1	61,2	61,6
Total asalariados	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: EPA, series homogéneas. INE.

CUADRO 6a: Distribución sectorial del empleo extremeño según el tipo de jornada que en su trabajo principal presenten sus ocupados. 2015-2016 (miles de personas)

	Extremadura									
	Agricultura		Industria		Construc		Servicios		Total	
	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16
Tiempo completo	36,4	34,0	34,2	34,7	27,4	26,7	203,2	211,3	301,2	306,7
Tiempo parcial	1,9	2,3	2,4	2,8	1,6	1,1	49,8	50,6	55,7	56,7
Total economía	38,2	36,3	36,6	37,5	29,0	27,7	252,9	261,9	356,8	363,4

Fuente: EPA, series homogéneas. INE.

CUADRO 6b: Distribución sectorial del empleo extremeño según el tipo de jornada que en su trabajo principal presenten sus ocupados. Comparación con el sector agrario español. 2015-2016 (%)

	Extremadura										España Agricultura	
	Agricultura		Industria		Construc		Servicios		Total		15	16
	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16
Tiempo completo	95,1	93,7	93,3	92,6	94,6	96,2	80,3	80,7	84,4	84,4	91,7	92,0
Tiempo parcial	4,9	6,3	6,7	7,4	5,4	3,8	19,7	19,3	15,6	15,6	8,3	8,0
Total economía	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: EPA, series homogéneas. INE.

4.2 SISTEMA FINANCIERO

María del Mar Miralles Quirós
José Luis Miralles Quirós

CUADRO 1: Evolución del número de oficinas bancarias

	Badajoz	Cáceres	Extremadura	España
Número de oficinas				
2008	747	450	1.197	45.662
2009	744	444	1.188	44.085
2010	738	443	1.181	42.894
2011	719	424	1.143	39.843
2012	706	416	1.122	37.903
2013	661	396	1.057	33.527
2014	641	384	1.025	31.817
2015	642	381	1.023	30.921
2016	619	345	964	28.643
Variación interanual (%)				
2008	1,08	-0,44	0,50	1,28
2009	-0,40	-1,33	-0,75	-3,45
2010	-0,81	-0,23	-0,59	-2,70
2011	-2,57	-4,29	-3,22	-7,11
2012	-1,81	-1,89	-1,84	-4,87
2013	-6,37	-4,81	-5,79	-11,55
2014	-3,03	-3,03	-3,03	-5,10
2015	0,16	-0,78	-0,20	-2,82
2016	-3.58	-9.45	-5.77	-7.37

Fuente: Boletines estadísticos del Banco de España y elaboración propia.

CUADRO 2: Distribución del ahorro por tipos de depósitos. Diciembre 2016

	Vista		Ahorro		Plazo	
	Mill. euros	%	Mill. euros	%	Mill. euros	%
Badajoz	3.299	33,1	3.594	36,1	3.065	30,8
Cáceres	1.639	21,9	3.615	48,4	2.218	29,7
Extremadura	4.938	28,3	7.210	41,4	5.283	30,3
España	465.311	40,8	288.228	25,3	387.275	33,9

Fuente: Boletines Estadísticos del Banco de España.

CUADRO 3: Evolución de los depósitos bancarios

	2014		2015		2016		Variación	
	Mill. euros	%	Mill. euros	%	Mill. euros	%	15/14	16/15
Badajoz								
Administraciones Públicas	500,65	4,88	525,20	5,09	533,09	5,08	4,90	1,50
Otros Sectores Residentes	9.754,04	95,12	9.785,88	94,91	9.958,61	94,92	0,33	1,77
Total	10.254,69	100,00	10.311,08	100,00	10.491,70	100,00	0,55	1,75
Cáceres								
Administraciones Públicas	305,46	4,01	321,56	4,17	312,92	4,02	5,27	-2,69
Otros Sectores Residentes	7.320,12	95,99	7.398,38	95,83	7.472,09	95,98	1,07	1,00
Total	7.625,59	100,00	7.719,95	100,00	7.785,01	100,00	1,24	0,84
Extremadura								
Administraciones Públicas	806,11	4,51	846,76	4,70	846,02	4,63	5,04	-0,09
Otros Sectores Residentes	17.074,17	95,49	17.184,26	95,30	17.430,70	95,37	0,64	1,43
Total	17.880,28	100,00	18.031,02	100,00	18.276,71	100,00	0,84	1,36
España								
Administraciones Públicas	73.448,42	6,05	76.097,15	6,28	53.412,49	4,47	3,61	-29,81
Otros Sectores Residentes	1.139.756,39	93,95	1.135.719,54	93,72	1.140.814,41	95,53	-0,35	0,44
Total	1.213.204,81	100,00	1.211.816,69	100,00	1.194.226,90	100,00	-0,11	-1,46
Extremadura/ España (%)		1,47		1,49		1,53		

Fuente: Boletines Estadísticos del Banco de España y elaboración propia.

CUADRO 4: Depósitos por Comunidades Autónomas. Diciembre 2016

	Total	Administraciones Públicas	Otros Sectores Residentes
Madrid	333.830,87	16.650,12	317.180,75
Cataluña	182.453,75	7.139,32	175.314,43
Andalucía	113.743,18	7.144,00	106.599,19
C. Valenciana	97.961,45	3.552,95	94.408,51
Pais Vasco	76.117,39	2.901,75	73.215,65
Castilla-León	65.522,05	2.681,58	62.840,48
Galicia	59.758,28	2.689,12	57.069,17
Castilla-La Mancha	36.201,61	1.293,70	34.907,90
Aragón	32.646,61	890,36	31.756,24
Canarias	26.938,01	3.311,35	23.626,66
Murcia	24.853,46	892,89	23.960,57
Asturias	24.734,37	930,19	23.804,18
Baleares	23.130,91	1.123,98	22.006,93
Extremadura	18.276,71	846,02	17.430,70
Navarra	16.172,85	571,34	15.601,51
Cantabria	12.436,16	477,37	11.958,79
La Rioja	8.538,44	230,14	8.308,30
Total Comunidades Autónomas	1.153.316,10	53.326,15	1.099.989,95
Melilla	909,00	56,20	852,80
Ceuta	892,99	29,55	863,44
Banca electrónica	39.108,82	0,60	39.108,22
Total nacional	1.194.226,90	53.412,49	1.140.814,41

Fuente: Boletines Estadísticos del Banco de España y elaboración propia.

CUADRO 5: Evolución de la inversión crediticia

	2014		2015		2016		Variación	
	Mill. euros	%	Mill. euros	%	Mill. euros	%	15/14	16/15
Badajoz								
Administraciones Públicas	1.633,88	13,74	1.302,90	11,52	1.076,51	9,82	-20,26	-17,38
Otros Sectores Residentes	10.256,50	86,26	10.002,54	88,48	9.886,70	90,18	-2,48	-1,17
Total	11.890,38	100,00	11.305,43	100,00	10.963,20	100,00	-4,92	-3,03
Cáceres								
Administraciones Públicas	87,22	1,66	79,85	1,59	47,97	1,01	-8,45	-39,92
Otros Sectores Residentes	5.157,40	98,34	4.937,07	98,41	4.711,98	98,99	-4,27	-4,57
Total	5.244,62	100,00	5.016,92	100,00	4.759,95	100,00	-4,34	-5,13
Extremadura								
Administraciones Públicas	1.721,10	10,04	1.382,75	8,47	1.124,48	7,15	-19,66	-18,68
Otros Sectores Residentes	15.413,90	89,96	14.939,60	91,53	14.598,67	92,85	-3,08	-2,29
Total	17.135,00	100,00	16.322,35	100,00	15.723,15	100,00	-4,74	-3,68
España								
Administraciones Públicas	94.697,02	6,66	85.708,59	6,30	83.866,31	6,42	-9,49	-2,15
Otros Sectores Residentes	1.328.193,26	93,34	1.274.652,54	93,70	1.222.529,55	93,58	-4,03	-4,09
Total	1.422.890,27	100,00	1.360.361,13	100,00	1.306.395,86	100,00	-4,39	-3,97
Extremadura/ España (%)		1,20		1,20		1,20		

Fuente: Boletines Estadísticos del Banco de España y elaboración propia.

CUADRO 6: Créditos por Comunidades Autónomas. Diciembre 2016

	Total	Administraciones Públicas	Otros Sector Residentes
Madrid	369.900,39	26.451,13	343.449,26
Cataluña	236.415,15	12.547,52	223.867,63
Andalucía	158.487,74	7.724,26	150.763,48
C. Valenciana	120.306,71	8.139,81	112.166,89
Pais Vasco	71.563,72	6.997,43	64.566,29
Castilla-León	47.541,64	4.280,07	43.261,56
Galicia	42.562,83	2.443,32	40.119,51
Canarias	36.923,63	1.711,21	35.212,42
Castilla-La Mancha	35.572,04	2.479,67	33.092,38
Aragón	33.727,80	2.515,66	31.212,14
Murcia	32.260,13	886,23	31.373,90
Baleares	31.550,76	1.984,90	29.565,86
Asturias	20.387,09	1.931,77	18.455,32
Navarra	16.326,83	1.154,74	15.172,08
Extremadura	15.723,15	1.124,48	14.598,67
Cantabria	11.623,22	621,03	11.002,19
La Rioja	7.936,08	691,14	7.244,94
Sin clasificar	15.351,36	16,82	15.334,55
Total Comunidades Autónomas	1.304.197,64	83.700,94	1.220.496,70
Ceuta	1.221,45	115,93	1.105,52
Melilla	976,78	49,45	927,33
Total Nacional	1.306.395,86	83.866,31	1.222.529,55

Fuente: Boletines Estadísticos del Banco de España y elaboración propia.

4.3 COMERCIO EXTERIOR

Luis Martínez Alcón

**CUADRO 1: Principales capítulos del comercio exterior de Extremadura en 2016
(miles de euros y evolución)**

	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	Valor	% s/Total	%var 2016/15	Valor	% s/Total	%var 2016/15
01 Animales vivos	3.759,61	0,2%	12,6	18.308,43	1,7%	1,7
02 Carnes	65.120,91	3,9%	-14,5	45.657,09	4,3%	-22,4
07 Legumbres y hortalizas	50.132,51	3,0%	-6,1	12.400,86	1,2%	-28,7
08 Frutas	175.500,08	10,4%	-12,3	4.229,45	0,4%	-33,8
09 Café y té	1.687,50	0,1%	-37,7	20.016,06	1,9%	2,8
10 Cereales	10.407,86	0,6%	-23,3	14.718,51	1,4%	47,1
15 Grasas y aceites	62.974,01	3,7%	26,9	15.411,52	1,4%	230,3
20 Conservas vegetales	294.772,47	17,5%	-3,7	33.087,24	3,1%	1,6
21 Preparados alimenticios	52.901,27	3,1%	-4,2	5.880,00	0,5%	12,7
22 Bebidas	86.803,66	5,2%	-16,3	9.814,22	0,9%	18,7
23 Residuos ind. alimentarias	20.893,67	1,2%	3,1	10.108,46	0,9%	-7,2
24 Tabaco	80.088,05	4,8%	5,2	982,33	0,1%	2.564,5
27 Combustibles aceites miner.	4.415,23	0,3%	-47,3	13.396,65	1,3%	-2,3
33 Aceites esenciales	13.745,80	0,8%	-21,1	7.981,89	0,7%	14,6
34 Jabones	15.425,94	0,9%	-9,3	4.885,52	0,5%	-22,5
35 Albúminas y colas	1.022,72	0,1%	164,3	14.644,03	1,4%	10,4
38 Otros prod. químicos	7.238,59	0,4%	-22,0	12.825,81	1,2%	9,7
39 Plásticos y sus manufacturas	44.233,54	2,6%	-6,1	40.113,08	3,7%	-11,7
40 Caucho y sus manufacturas	35.093,56	2,1%	6,0	20.578,45	1,9%	15,6
45 Corcho y sus manufacturas	127.988,00	7,6%	17,0	27.260,60	2,5%	13,4
48 Papel y cartón	11.435,05	0,7%	1,4	30.216,91	2,8%	-15,9
51 Lana	16.898,23	1,0%	46,0	557,42	0,1%	9,3
70 Vidrio y sus manufacturas	57.618,26	3,4%	16,1	118.605,58	11,1%	13,5
71 Joyería	16.284,42	1,0%	-5,0	5.467,53	0,5%	-23,1
72 Fundición, hierro y acero	93.610,44	5,6%	-11,3	105.912,58	9,9%	17,8
73 Manuf. fund., hierro y acero	51.071,77	3,0%	-9,1	10.967,52	1,0%	-13,3
76 Aluminio y manufacturas	45.445,50	2,7%	13,2	8.968,47	0,8%	107,2
84 Maquinaria mecánica	85.342,95	5,1%	9,3	271.447,24	25,4%	-4,1
85 Aparatos y materiales eléctrc.	3.662,38	0,2%	-50,1	34.414,59	3,2%	-14,9
87 Automóviles y componentes	14.193,22	0,8%	-32,6	21.023,66	2,0%	0,4
Total	1.681.426,13	100,0	-2,25	1.071.363,60	100,0	2,57

Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales de la AEAT

CUADRO 2: Principales productos de la exportación agraria extremeña con indicación de los principales países de destino en 2016

Partida	Producto	Miles euros	Países	Miles euros
2002	Tomates preparados o conservados	222.456,50	Alemania	41.917,9
			Reino Unido	33.715,6
			Francia	28.670,6
			Países Bajos	25.212,2
			Italia	19.411,4
			Portugal	14.155,4
0809	Albaricoques, cerezas, melocotones	126.424,71	Brasil	21.187,6
			Alemania	18.963,0
			Reino Unido	18.952,5
			Portugal	15.804,5
2401	Tabaco en rama o sin elaborar	80.088,05	Portugal	25.816,2
			Francia	13.949,6
			Polonia	8.810,6
2204	Vino de uvas frescas	76.126,88	Portugal	43.605,8
			Francia	7.815,9
			China	4.805,1
1509	Aceite de oliva	56.467,54	Italia	46.894,6
2103	Salsas preparadas	46.467,79	Portugal	6.469,6
			Francia	40.661,3
2005	Hortalizas preparadas o conservadas	44.254,82	Rusia	21.090,0
			Estados Unidos	3.333,0
			Ucrania	3.243,5
			Italia	3.010,7
4503	Manufacturas de corcho natural	42.948,60	Francia	34.584,5
4502	Corcho natural descortezado	41.472,63	Portugal	41.010,5
4501	Corcho natural en bruto	31.631,61	Portugal	24.839,5
			Francia	6.631,3
0201	Carne de vacuno	26.502,16	Portugal	12.971,2
			Italia	8.099,6
			Países Bajos	2.355,8
			Francia	2.199,5
2309	Preparados para alimentación animal	18.702,92	Portugal	18.698,6
0813	Frutos secos	14.813,44	Portugal	4.555,9
			Reino Unido	3.386,2
			Alemania	2.970,2
			Francia	1.555,6
2004	Hortalizas preparadas	14.088,15	Portugal	7.084,8
			Bélgica	3.562,0
			Estados Unidos	1.568,4
0208	Otras carnes y despojos comestibles	12.133,81	Alemania	6.081,0
			Francia	1.785,8

Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales de la AEAT.

CUADRO 3: Principales productos de la importación agraria extremeña con indicación de los principales países de procedencia en 2016

Partida	Producto	Miles euros	Países	Miles euros
2002	Tomates preparados o conservados	30.916,83	Portugal Italia	28.739,8 1.268,9
0901	Café	18.132,15	Portugal	18.069,2
0201	Carne de vacuno	17.227,91	Polonia Portugal Austria	7.362,5 3.441,9 2.068,7
0203	Carne de porcino	17.029,60	Países Bajos Rumania Polonia Hungria	6.676,2 2.733,6 2.400,7 1.912,9
4503	Manufacturas de corcho natural	12.907,88	Francia	9.821,5
4501	Corcho natural en bruto	12.287,70	Portugal	10.460,9
1005	Maíz	9.097,60	Francia Portugal	6.474,6 2.378,0
0105	Gallos, gallinas, patos, gansos, pavos vivos	7.820,97	Portugal	7.820,9
1518	Otras grasas y aceites, animales o vegetales	7.517,48	Taiwan Estados Unidos	5.179,4 2.114,9
4415	Cajones, cajas y envases similares de madera	7.490,92	Portugal	6.811,1
2309	Preparados alimentación animal	7.450,38	Portugal	6.228,7
0102	Animales vivos de la especie bovina	6.069,35	Portugal	6.069,3
0207	Carne de aves	5.999,33	Países Bajos Portugal Reino Unido	2.282,1 1.443,7 1.390,5
3105	Abonos minerales o químicos con nitrógeno, fósforo y potasio	5.869,50	Portugal	4.676,9
1503	Estearinas, aceite de manteca de cerdo y otros	5.061,78	Países Bajos	4.692,2

Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales de la AEAT

COMERCIO EXTERIOR

CUADRO 4: Distribución geográfica del comercio exterior extremeño en 2016

	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	Miles euros	% s/Total	% 16/15	Miles euros	% s/Total	% 16/15
EUROPA UE_28	1.352,4	80,4	-2,3	917,6	85,6	0,3
Alemania	220,0	13,1	-4,0	99,3	9,5	15,8
Bélgica	32,2	1,9	-12,9	19,7	1,9	-15,2
Dinamarca	18,1	1,1	4,6	1,7	0,2	-7,5
Francia	226,0	13,4	0,3	62,9	6,0	-0,5
Irlanda	3,1	0,2	-20,4	3,6	0,3	37,6
Italia	134,5	8,0	-4,6	78,4	7,5	41,8
Letonia	5,4	0,3	1,6	0,0	0,0	-97,8
Países Bajos	60,3	3,6	-17,4	160,0	15,3	31,5
Polonia	21,4	1,3	-16,6	83,1	8,0	15,7
Portugal	507,3	30,2	2,0	344,8	33,0	-11,6
Reino Unido	83,9	5,0	-6,4	18,2	1,7	0,2
Suecia	10,7	0,6	30,1	7,2	0,7	-16,7
RESTO EUROPA	66,5	4,0	-3,5	41,6	3,9	46,9
Rusia	31,6	1,9	16,3	27,8	2,6	56,6
Suiza	8,3	0,5	-8,2	1,6	0,1	-67,1
Turquía	6,4	0,4	-52,0	6,8	0,6	46,7
ÁFRICA	74,5	4,4	-8,5	5,4	0,5	22,8
Argelia	9,1	0,5	25,1	0,0	0,0	-100,0
Egipto	2,6	0,2	9,2	1,6	0,1	3.070,0
Marruecos	36,6	2,2	1,0	2,9	0,3	3,2
Nigeria	1,4	0,1	51,1	0,0	0,0	--
Sudáfrica	4,4	0,3	15,6	0,8	0,1	-40,1
EEUU	29,5	1,8	16,6	10,2	1,0	7,2
RESTO AMÉRICA	89,9	5,3	-1,4	11,0	1,0	34,1
Brasil	28,3	1,7	8,5	1,1	0,1	10,2
Canadá	14,1	0,8	33,0	0,3	0,0	-1,5
Chile	12,0	0,7	-21,4	0,4	0,0	6,7
México	9,9	0,6	-21,4	3,5	0,3	13,3
Venezuela	0,0	0,0	-99,4	0,0	0,0	-62,6
JAPÓN	18,1	1,1	-9,2	1,3	0,1	-5,7
RESTO ASIA	48,0	2,9	2,4	83,8	7,8	9,7
Arabia Saudí	4,6	0,3	-18,2	3,9	0,4	-29,5
China	20,7	1,2	47,5	49,8	4,7	-7,0
Emiratos Árabes Unidos	6,5	0,4	-41,0	0,0	0,0	-39,1
Hong-Kong	3,5	0,2	37,5	0,6	0,1	33,2
India	1,4	0,1	14,8	8,3	0,8	-0,1
Taiwán	0,7	0,0	-40,7	5,6	0,5	1.236,0
OCEANÍA	2,5	0,2	11,8	0,4	0,0	-58,4
Australia	1,6	0,1	-14,1	0,1	0,0	-88,6
TOTAL MUNDIAL	1.681,4	100	-2,2	1.071,4	100	2,6

Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales de la AEAT

CUADRO 5: Evolución del comercio exterior de Extremadura y España (Miles euros)

	EXPORTACIONES		IMPORTACIONES		TASA DE COBERTURA		GRADO DE APERTURA ((1) + (2) / PIB) x 100
	Valor (1)	% var. año ant. % s/total nacional	Valor (2)	% var. año ant. % s/total nacional	(1) / (2) x 100	((1) + (2) / PIB) x 100	
Extremadura							
2005	1.013,6	-6,0	662,0	3,8	153,1	11,0	
2006	974,3	-3,9	963,4	45,5	101,1	11,9	
2007	1.082,4	11,1	990,8	2,8	109,2	11,9	
2008	1.251,7	15,6	1.357,6	37,0	92,2	14,4	
2009	1.171,4	-6,4	920,0	-32,2	127,3	11,8	
2010	1.256,8	7,3	976,5	6,1	128,7	12,4	
2011	1.464,3	16,5	1.016,0	4,0	144,1	14,1	
2012	1.667,1	13,8	943,4	-7,1	176,7	15,5	
2013	1.667,6	0,0	1.093,9	16,0	152,4	16,5	
2014	1.673,7	0,4	980,4	-10,4	170,7	15,9	
2015	1.720,1	2,8	1.044,5	6,5	164,7	16,0	
2016	1.681,4	-2,2	1.071,4	2,6	156,9	15,5	
España							
2005	155.004,7	5,5	232.954,5	11,8	66,5	41,7	
2006	170.438,6	10,0	262.687,2	12,8	64,9	43,0	
2007	185.023,2	8,6	285.038,3	8,5	64,9	43,5	
2008	189.227,9	2,3	283.387,8	-0,6	66,8	42,3	
2009	159.889,6	-15,5	206.116,2	-27,3	77,6	33,9	
2010	186.780,1	16,8	240.055,9	16,5	77,8	39,5	
2011	215.230,4	15,2	263.140,7	9,6	81,8	44,7	
2012	226.114,6	5,1	257.945,6	-2,0	87,7	46,6	
2013	235.814,1	4,3	252.346,8	-2,2	93,4	47,6	
2014	240.581,8	2,0	265.556,6	5,2	90,6	48,8	
2015	250.241,3	4,0	274.415,2	3,3	91,2	48,8	
2016	254.530,2	1,7	273.284,2	-0,4	93,1	47,4	

2015 y 2016: Datos provisionales. Fuente: Elaboración propia con datos del Dto. de Aduanas e Impuestos Especiales de la AEAT y del INE (Contabilidad Regional. Serie 2000-2016. Base 2010).

|FUNDACIÓNCB