

INSTITUTO  
TECNOLÓGICO  
AGRARIO DE  
CASTILLA Y LEÓN



**Plan de  
Experimentación  
Agraria  
de Castilla  
y León  
2006**



Junta de  
Castilla y León



**Plan de  
Experimentación  
Agraria  
de Castilla  
y León  
2006**



# Plan de Experimentación Agraria de Castilla y León 2006

**Coordinador**  
Roberto Provedo Pisano



**PLAN DE  
EXPERIMENTACIÓN  
AGRARIA  
DE CASTILLA Y LEÓN 2006**

**Edita:** Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León  
**© Copyright:** Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León  
**Fotografías:** Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León  
**Realiza e imprime:** Gráficas Germinal, S.C.L.  
**Depósito legal:** VA-624/2006

# Índice

## PLAN DE EXPERIMENTACIÓN AGRARIA DE CASTILLA Y LEÓN

1. Consideraciones generales .....	11
2. Dirección del Plan de Experimentación Agraria .....	12
3. Niveles del Plan de Experimentación Agraria .....	12
4. Ejecución del Plan de Experimentación Agraria .....	13
5. Financiación .....	13

## DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

<b>A. AGRICULTURA</b> .....	15
<b>1. Cereales</b> .....	17
Siembra de primavera .....	19
1.1. Ensayos de nuevas variedades de cereales de primavera .....	19
1.2. Ensayos de nuevas variedades de maíz grano .....	21
Siembra de otoño .....	23
1.3. Estudio de la biología y los daños en diferentes variedades de cereal de <i>Cnephasia pumicana</i> Zeller, plaga de cereal en Castilla y León .....	23
1.4. Tronchaespigas: Situación en zonas cerealistas de la meseta norte y evaluación de sus daños .....	25
1.5. Ensayos de nuevas variedades de cereales de otoño .....	26
1.6. Ensayos de técnicas de agricultura de conservación: siembra directa y mínimo laboreo .....	29
<b>2. Leguminosas</b> .....	33
2.1. Ensayos de variedades de leguminosas grano-forraje .....	35
2.2. Ensayos de líneas avanzadas de mejora de judías-grano ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) procedentes de ITACyL .....	38
2.3. Evaluación de la productividad y persistencia de líneas de alfalfa "Tierra de Campos" seleccionadas incorporando identificación mediante homocigosis para un locus isoenzimático .....	39
2.4. Ensayos de variedades y técnicas de producción de soja .....	41

2.5. Efecto de los polinizadores naturales en la fecundación cruzada entre líneas de guisante: influencia en la conservación de recursos genéticos y en el mantenimiento de variedades comerciales . . . .	44
<b>3. Cultivos oleaginosos</b> .....	49
3.1. Ensayos de nuevas variedades de girasol .....	51
<b>4. Cultivos leñosos</b> .....	53
4.1. Estudio de las curvas de vuelo de la polilla del racimo en las Denominaciones de Origen y Asociaciones de Vinos de la Tierra de Castilla y León .....	55
4.2. Influencia de la polilla del racimo ( <i>Lobesia botrana</i> ) en la A.V.T. Tierra de León y su relación con la aparición de <i>Botrytis cinerea</i> u otras alteraciones parasitarias .....	57
4.3. Adaptación y comportamiento de vid en la Ribera del Arlanza ..	60
4.4. Establecimiento de una parcela de comparación y conservación de variedades minoritarias de vid, material autóctono de vid, en la zona vitivinícola "Las Arribes del Duero" .....	61
4.5. Mantenimiento y explotación de ensayos de vid sobre la influencia de la distancia entre cepas en la variedad tempranillo .....	64
4.6. Seguimiento de parcelas para valorar la evolución de las enfermedades del decaimiento de la vid y medios de control .....	66
4.7. Detección de patógenos en las plantaciones de vid de la Denominación de Origen de Cigales .....	71
4.8. Ensayo: evaluación de eficacia y fitotoxicidad de diferentes materias activas en la bacteriosis del peral .....	73
4.9. Eficacia de la aplicación de tela reflectante en cerezo para adelantarse la maduración .....	75
4.10. Estudio de la incidencia del bitter pit en manzano en la comarca del Bierzo .....	76
<b>5. Cultivos hortícolas</b> .....	81
5.1. Estudio de la fauna asociada, fundamentalmente ácaros fitoseidos, al control de las poblaciones de trips en puerro .....	83
5.2. Ensayo de variedades de crucíferas en distintas fechas .....	84
<b>6. Tubérculos para consumo humano</b> .....	87
6.1. Eficacia del uso del ozono en condiciones de almacén para el saneamiento y conservación de la patata de siembra .....	89

6.2.	Evaluación de clones de patata del programa de mejora genética de APPACALE, S.A. en condiciones de cultivo ecológico ...	92
6.3.	Ensayo de producción de semilla de la variedad autóctona FINA de Castilla y León .....	95
6.4.	Evaluación de resistencia a <i>Globodera rostochiensis</i> en clones avanzados de patata .....	96
6.5.	Ensayos de nuevas variedades de patata .....	98
6.6.	Ensayo de producción de patata prebase .....	101
<b>7.</b>	<b>Cultivos energéticos</b> .....	103
7.1.	Ensayos de variedades y técnicas de producción de colza con destino a biodiésel .....	105
7.2.	Estudio del rebrote y evaluación de herbicidas en el cultivo de la patata ( <i>Helianthus tuberosus</i> L.) .....	110
7.3.	Estudio del marco de siembra del sorgo papelero ( <i>Sorghum bicolor</i> , L.) .....	112
7.4.	Producción de biomasa mediante el cultivo de <i>Cynara cardunculus</i> L. ....	113
7.5.	Translocación de nutrientes (NPK) en trigo y cebada .....	118
<b>8.</b>	<b>Agricultura ecológica</b> .....	123
8.1.	Estudio piloto (parte VI) de agricultura ecológica en la finca El Carracillo .....	125
8.2.	Ensayo de técnicas de agricultura ecológica: recuperación de semillas autóctonas .....	127
<b>9.</b>	<b>Técnicas de riego</b> .....	131
9.1.	Evaluación de la eficiencia del agua aplicada a través del riego, en la Comunidad de Regantes Simancas-Geria-Villamarciel tras su modernización, con propuesta de posibles mejoras .....	133
9.2.	Experiencia piloto del servicio de asesoramiento al regante en la Finca Zamadueñas .....	135
<b>10.</b>	<b>Ensayos de valor agronómico (M.A.P.A.)</b> .....	137
I.N.S. 1. - I.N.S. 2.	Ensayos de valor agronómico de variedades de cereales (trigo, cebada, avena y triticale) .....	139
I.N.S. 3.	Ensayos de valor agronómico de variedades de maíz .....	143
I.N.S. 4.	Ensayos de valor agronómico de variedades de girasol ...	145
I.N.S. 5.	Ensayos de valor agronómico de variedades de guisante ..	146

I.N.S. 6.	Ensayos de valor agronómico de variedades de garbanzos .	147
I.N.S. 7.	Ensayos de valor agronómico de variedades de patata ....	149
I.N.S. 8.	Postcontrol de patata de siembra .....	151
I.N.S. 9.	Precontrol y control de patata de siembra importada .....	152
I.N.S. 10.	Ensayos de valor agronómico de variedades de alfalfa ....	154
<b>B.</b>	<b>GANADERÍA</b> .....	157
<b>11.</b>	<b>Porcino</b> .....	159
11.1.	Estudio de la viabilidad del semen porcino congelado con altas presiones .....	161
11.2.	Identificación molecular de enteropatía proliferativa porcina ( <i>Lawsonia intracellularis</i> ) y disentería porcina ( <i>Brachyspira hyodysenteriae</i> ) en heces de cerdo .....	163
11.3.	Explotación extensiva de cerdo ibérico en zona de pinares. Estudio agronómico-medioambiental, zootécnico y de calidad de la carne .....	165
<b>12.</b>	<b>Vacuno de lidia</b> .....	169
12.1.	Estudio de la variación de parámetros hemáticos como consecuencia de la lidia .....	171
12.2.	Diseño de un protocolo específico de sincronización de celos e inseminación artificial en ganado vacuno de lidia .....	173
12.3.	Origen y evolución de los festejos taurinos tradicionales en Castilla y León .....	175
<b>13.</b>	<b>Ovino</b> .....	179
13.1.	Desarrollo de un kit de diagnóstico rápido por PCR de <i>Mycoplasma agalactiae</i> como principal agente etiológico de la agalaxia contagiosa .....	181
13.2.	Recopilación histórica de trabajos de investigación ovina ....	182
13.3.	Identificación y cuantificación molecular de <i>Clostridium tyrobutyricum</i> como agente responsable de la hinchazón tardía en queso .....	184
<b>14.</b>	<b>Acuicultura</b> .....	187
14.1.	Efecto de la dieta sobre la composición química de la carne de trucha arco iris y tenca .....	189

14.2. Estudio técnico-económico del sector de la acuicultura en Castilla y León .....	191
<b>15. Residuos ganaderos</b> .....	195
15.1. Ensayo de nuevas técnicas de fertilización con purín de porcino y estudio de las pérdidas de nitrógeno .....	197
<b>16. Alimentación de monogástricos</b> .....	201
16.1. Soja de alto valor proteico: digestibilidad ileal de aminoácidos en pollos de engorde de 1 a 28 días de edad .....	203
<b>17. Ganadería ecológica</b> .....	207
17.1. Experiencia piloto de cría de pollos en sistema de producción ecológica .....	209
<b>C. DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO</b> .....	213
<b>A. Agricultura</b> .....	215
<b>B. Ganadería</b> .....	219



# Plan de Experimentación Agraria de Castilla y León 2006

## 1. Consideraciones generales

La aplicación de la Reforma de la Política Agrícola Común (PAC) de 2003, que afecta de manera directa no sólo a la agricultura de Castilla y León sino también a la ganadería, constituye un reto para el sector agrario de nuestra Comunidad. Los ajustes propuestos en la Reforma, con objetivos generales declarados como: el incremento de la competitividad de la agricultura europea, la promoción de una agricultura sostenible y orientada al mercado, el fortalecimiento de la seguridad e inocuidad alimentaria, la mejora de la calidad y la protección de las indicaciones geográficas y métodos particulares de producción, el mantenimiento de un nivel de rentas adecuado en la comunidad agraria y la potenciación del desarrollo rural, con una notable preocupación por la conservación del medio ambiente y del paisaje. Así como las nuevas organizaciones comunes de mercados (OCM) en el sector de los cereales, del azúcar, vitivinícola, de los forrajes desecados, del lino y el cáñamo, de las semillas, de la leche y los productos lácteos, de la carne de vacuno, de la carne de ovino y caprino, etc.; que con sus modificaciones de precios, de ayudas y primas, de controles de producción, en el régimen de inter-

cambio con terceros países y la modulación y la condicionalidad de las ayudas de mercados; generan una realidad productiva diferente a la que se tiene que adaptar el sector agrícola.

Por todo ello, el Plan de Experimentación Agraria tiene entre sus pretensiones tratar de resolver los nuevos problemas o requisitos básicos que se han fijado, atendiendo a las características específicas de cada comarca, entre las que se incluyen las condiciones edafológicas y climáticas y los sistemas de cultivo y las estructuras agrarias existentes.

En vista de lo anterior, se amplían los sectores con problemas a resolver. Afecta tanto a las explotaciones agrícolas como a las ganaderas, de ahí que sea imprescindible contar con un Plan de Experimentación Agraria amplio y actualizado, capaz de dar la respuesta adecuada a cada caso.

El Plan de Experimentación Agraria 2006, que tratará de coordinar adecuadamente todos los recursos disponibles, se presentan con los siguientes objetivos:

1. Contribuir al cumplimiento del Plan de Investigación y Experimentación Agraria de Castilla y León.
2. Desarrollar, ensayar y divulgar nuevas técnicas agrícolas, ganaderas y agro-

industriales que actualicen los conocimientos del sector y potencien la Economía Agraria Regional dentro del contexto nacional y de la U.E.

Para llevar a cabo este Plan será imprescindible contar con los medios materiales y humanos del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León y con la colaboración de agricultores y ganaderos según los protocolos que más adelante se desarrollan.

## **2. Dirección del Plan de Experimentación Agraria**

La Dirección del Plan de Experimentación Agraria corresponde al Director General de ITACyL (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León) que, a través de la encomienda de gestión de la Consejería de Agricultura y Ganadería, marcará las líneas de experimentación agraria. El Instituto contará con la dotación presupuestaria adecuada.

Asimismo propondrá al Consejo del Instituto, en su caso, los acuerdos o convenios que sean precisos para el desarrollo del Plan de Experimentación Agraria.

## **3. Niveles del Plan de Experimentación Agraria**

Para el desarrollo del Plan se establecen una serie de niveles que se pueden separar en los siguientes planteamientos.

### **Ensayos de valor agronómico**

Con estos ensayos se comprueban diversas características de variedades de distintos cultivos y que han sido propuestas para su registro en la Oficina Española de Variedades Vegetales.

### **Ensayos de variedades comerciales**

Estos ensayos pretenden comprobar la adaptación genotipo-ambiente en las áreas agroclimáticas de Castilla y León, del material vegetal obtenido por los investigadores y que ha sido inscrito en la Oficina Española de Variedades Vegetales.

Cualquier innovación debe contrastarse en condiciones parecidas a las que va a disponer el agricultor en su explotación, por lo que es necesario utilizar una red de experiencias amplia, que llegue a las distintas comarcas naturales de la Comunidad.

### **Ensayos de apoyo a Consejos Reguladores o Asociaciones de figuras de calidad**

Castilla y León cuenta con un importante número de figuras de calidad, apoyadas de una manera directa por algún Consejo o Asociación, que tratan de velar por el cumplimiento de un reglamento o unas normas que protegen a cada uno de los productos. Con los ensayos se pretende incidir en la mejora de alguna característica organoléptica de interés.

## Ensayos de apoyo a proyectos de investigación

La investigación, que es una tarea de muchos años, necesita en algunos casos el apoyo de la experimentación como un complemento a los resultados obtenidos y sobre todo como una verificación de los mismos, de ahí la importancia que tienen estos ensayos dentro del Plan.

## Ensayos de ganadería

La importancia que tiene la ganadería en la Comunidad de Castilla y León ha impulsado la incorporación de ensayos de este sector dentro del Plan de Experimentación Agraria. Sin duda y en un periodo corto de tiempo harán que este Plan cuente con un capítulo fijo de ganadería.

## 4. Ejecución del Plan de Experimentación Agraria

Para la ejecución del Plan se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La elección de los colaboradores se realiza por los investigadores, técni-

cos o supervisores de ensayos de ITACyL.

- El seguimiento, control y recogida de datos se lleva a cabo por personal de ITACyL, apoyado en algunos ensayos por personal de los Servicios Territoriales o de los Consejos Reguladores.
- La elaboración de datos se realizará conjuntamente entre los colaboradores y el personal del Instituto.
- La organización y promoción de visitas a los ensayos se realizará por el Área de Coordinación y Transferencia del Instituto Tecnológico Agrario.

## 5. Financiación

El presupuesto total del Plan de Experimentación Agraria para el año 2006 es de 329.900 euros, que se financiarán con cargo a la aplicación presupuestaria 03.21G/467B01/64900/0 de los que 275.000 euros corresponden a presupuesto autónomo y 54.900 euros provendrán de transferencias finalistas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Estas cantidades podrán variar mediante las oportunas modificaciones presupuestarias, debidamente autorizadas.





Descripción de las actividades

## **A. Agricultura**





## **1. Cereales**



ita *CyL*

# 1. Cereales

## SIEMBRA DE PRIMAVERA

### 1.1. Ensayos de nuevas variedades de cereales de primavera

#### 1. Antecedentes

Gracias a los programas de investigación y obtención de nuevas variedades, que se llevan a cabo en España y fundamentalmente en Europa, los agricultores tienen una amplia oferta varietal de trigo y cebada. Determinar qué variedad va a aportar más, tanto en rendimiento como en calidad de cosecha, con la mejor adaptación a las condiciones agroclimáticas de cada comarca no es tarea sencilla. En la evaluación de nuevas variedades se recurre a técnicas de experimentación adecuadas, participando en GENVCE (Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cereales en España) con el objetivo de conseguir una información más completa y eficiente.

#### 2. Objetivos

Evaluar la adaptación agronómica y la calidad de las nuevas variedades de cereales que van apareciendo en el mercado.

#### 3. Justificación

La siembra de nuevas variedades garantiza un incremento considerable de la

producción agrícola. Como Castilla y León es eminentemente cerealista, se considera fundamental conocer el comportamiento de las nuevas variedades y su divulgación entre los agricultores, para que puedan elegir la idónea a sus condiciones de cultivo y satisfacer la demanda de las industrias agroalimentarias, sin aumento de sus costes y mejorando su competitividad.

#### 4. Emplazamiento

Se establecerán campos de ensayo en las distintas zonas cerealistas de la Comunidad, agrupándolos para su posterior análisis de resultados por áreas agroclimáticas.

Localidades	Trigo blando primavera	Cebada primavera
BARCA (So)		X
BECERRIL DE CAMPOS (P)		X
CASTRILLO DE LA GUAREÑA (Za)		X
SOTO DE CERRATO (P)		X
FUENTEPIÑEL (Sg)		X
LOS BALBASES (Bu)		X
OSORNO (P)		X
CASTRILLEJO DE OLMA (P)	X	
SAN LLORENTE (Va)		X
SAN PELAYO (Va)		X
SAN MARTÍN DE RUBIALES (Bu)	X	
TOBAR (Bu)		X
VILLALMÓNDAR (Bu)		X
ZAMADUEÑAS (Va)	X	

## 5. Materiales y métodos

### a. Materiales y métodos

Los ensayos tendrán un diseño estadístico, formado por cuatro bloques o repeticiones. La distribución de las variedades dentro de cada bloque se hará al azar.

Cada variedad se sembrará en una parcela elemental de dimensiones 8 m x 1,5 m. Los bloques de variedades estarán separados entre sí por pasillos de 2 m de ancho. En el extremo de cada bloque se sembrará una parcela, considerada como borde, de las mismas dimensiones que el resto de las parcelas elementales, en la que no se efectuará ningún control de producción. Las parcelas elementales tendrán una pequeña separación entre sí para facilitar la recolección.

La siembra se realizará con máquina especial para siembra en microparcels.

La densidad de siembra será de 425 semillas/m<sup>2</sup>.

Las variedades utilizadas serán propuestas por las firmas comerciales o los mejoradores públicos, quienes deberán garantizar el posterior desarrollo comercial de las mismas con declaraciones de cultivos de semilla prebase y base, indicando volúmenes de producción.

### b. Controles de campo

- Valoración de nascencia-implantación (escala 1/5).
- Fecha de espigado.

- Daños de enfermedades, plagas y accidentes (escala 1/9).
- Altura de la planta (en cm) y daños de encamado (en porcentaje).
- Producción y humedad en el momento de recolectar.

### Información adicional

- Identificación del área climática y coordenadas del ensayo.
- Datos climáticos del observatorio más próximo: T<sup>a</sup> máxima, T<sup>a</sup> media, T<sup>a</sup> mínima y precipitaciones mensuales.
- Fecha de siembra, nacencia y recolección.
- Precedente cultural.
- Tratamientos fitosanitarios.
- Fertilización.
- Observaciones de interés para interpretar los resultados.

### Recolección

Se efectuará con maquinaria especial, anotando los pesos de la producción de cada microparcels, para el posterior análisis estadístico de rendimientos.

### c. Análisis de laboratorio

Se realizará a partir de las muestras recogidas. Una muestra por variedad y ensayo, de 2 kg, será enviada al Laboratorio de I+D Agroalimentario que ITACyL tiene en la finca Zamadueñas, de Valladolid. Los parámetros analizados en trigos y cebadas, permitirán definir las calidades.

Calidad trigos blandos
Humedad (%)
Peso específico (kg/hl)
Peso de 1.000 granos (g)
Proteína (%)
Parámetros alveográficos (W, P, L, P/L, ...)
SDS, índice de sedimentación
Índice Zeleny
Índice de caída, falling number
Gluten
Almidón

Calidad cebadas
Humedad (%)
Peso específico (kg/hl)
Peso de 1.000 granos (g)
Proteína (%)
Almidón

## 6. Presupuesto

- Semillas, abonos y fitosanitarios: 55 €
- Tablillas de señalización: 24 €
- Compensación al agricultor por prestaciones de trabajos y de maquinaria en la siembra y recolección: 240 €

---

**Total presupuesto por ensayo: 319 €**

### 1.2. Ensayos de nuevas variedades de maíz grano

#### 1. Antecedentes

Ensayos realizados en campañas anteriores han puesto de manifiesto los ciclos

de maíz que pueden cultivarse en la Región. Una vez determinado el ciclo recomendado para cada comarca se hace necesario realizar ensayos de nuevas variedades.

Los agricultores tienen una amplia oferta varietal de maíz gracias a los programas de investigación y obtención de nuevas variedades que se llevan a cabo en España y fundamentalmente en Europa. Determinar qué variedad va a aportar más, tanto en rendimiento como en calidad de cosecha, con la mejor adaptación a las condiciones agroclimáticas de cada cultivador no es tarea sencilla. En la evaluación de nuevas variedades se recurre a técnicas de experimentación adecuadas, participando en GENVCE (Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cereales de España), con el objetivo de conseguir una información más completa y eficiente.

#### 2. Objetivos

Evaluar la adaptación agronómica y la calidad de las nuevas variedades de maíz que van apareciendo en el mercado.

#### 3. Justificación

La siembra de nuevas variedades garantiza un incremento considerable de la producción agrícola. Como en Castilla y León el cultivo de maíz continúa siendo uno de los más importantes en los regadíos, se considera fundamental conocer el comportamiento de las nuevas varie-

dades y su divulgación entre los agricultores, para que puedan elegir la idónea a sus condiciones de cultivo y satisfacer la demanda de las industrias agroalimentarias, sin aumento de sus costes y mejorando su competitividad.

#### 4. Emplazamiento

Se establecerán campos de ensayo en las distintas zonas de cultivo de maíz grano de la Comunidad, agrupándolos para su posterior análisis de resultados, por ciclos:

Localidades	Ciclo			
	300	400	500	600
FRANCOS (Sa)	X			
STA M. <sup>a</sup> DEL PÁRAMO (Le)	X	X		
SAN JUAN DE TORRES (Le)	X	X	X	
ARCOS DE LA POLVOROSA (Za)		X		
VILLAMAÑÁN (Le)		X		
POLLOS (Va)			X	
TORO (Za)			X	X
FRESNO DE LA RIBERA (Za)				X

#### 5. Materiales y métodos

##### a. Materiales y métodos

El diseño del campo consiste en bloques al azar con tres bloques o repeticiones por variedad ensayada.

El tamaño de la parcela elemental será de cuatro líneas o surcos de ocho metros de longitud, separadas 0,70-0,75 cm. Los controles de cultivo y la cosecha se realizarán sobre los dos surcos centrales. Los bloques de variedades estarán separados entre sí por pasillos de 2 m de ancho. En el extremo de cada bloque se sembrará una parcela, considerada como borde, de las mismas dimensiones que el resto de las parcelas elementales, en la que no se efectuará ningún control de producción.

El ensayo llevará una franja de protección, con maíz en cultivo extensivo.

Las prácticas culturales serán las que lleva a cabo un buen cultivador de maíz, teniendo especial cuidado de que no le falte el riego en el momento crítico, es decir, 15 días antes de la floración y hasta 15 días después.

La siembra se realizará con máquina especial para siembra en microparcels, con el objetivo de obtener una dosis final de plantas uniforme.

Las variedades utilizadas serán propuestas por las firmas comerciales o los mejoradores públicos, quienes deberán garantizar el posterior desarrollo comercial de las mismas.

##### b. Controles de campo

— Fecha de siembra, nascencia y recolección.

- Densidad de plantas.
- Fecha de floración femenina.
- Plantas rotas o dañadas, susceptibles de encamarse.
- Daños de enfermedades, plagas y accidentes: Carbones, Fusarium, etc.
- Tratamientos fitosanitarios.
- Fertilización.
- Precedente cultural.
- Fecha, cantidad y tipo de riego.
- Número de mazorcas.

### Recolección

Se efectuará con maquinaria especial, anotando los pesos de la producción y la humedad de cada microparcela, para el posterior análisis estadístico de rendimientos.

## 6. Presupuesto

- Se compensará al agricultor colaborador por los trabajos de campo e in-puts necesarios: 781 €

---

**Total presupuesto por ensayo: 781 €**

## SIEMBRA DE OTOÑO

### 1.3. Estudio de la biología y los daños en diferentes variedades de cereal de *Cnephasia pumicana* Zeller, plaga de cereal en Castilla y León

#### 1. Antecedentes

En el año 2004, a partir de las pérdidas que se produjeron en el cultivo del cereal durante las campañas 2003 y 2004 debido a *Cnephasia pumicana*, se comenzó un estudio de esta plaga que se prorrogó durante el año 2005.

Durante estas dos campañas se han estudiado diversos aspectos y factores relacionados con este insecto: presencia e incidencia en la región, estudio de su biología en campo, estudio de los daños, pérdida de producción y estudio de la incidencia de varios factores que pueden condicionar su comportamiento como plaga en este cultivo.

Parte de este trabajo ha quedado reflejado en varios artículos de divulgación, sin embargo es en la última publicación que se ha ofrecido desde ITACyL con el título: "La polilla del cereal, (*Cnephasia pumicana* Zeller) en Castilla y León. Años 2004-2005" donde se ven reflejados todos estos datos de un modo global.

Sin embargo, aun hay ciertos aspectos interesantes a observar en esta plaga como un estudio más exhaustivo de la biología del insecto, que nos lleve a determinar posibles depredadores o parasitoides de *Cnephasia pumicana*.

Desde el punto de vista más aplicado, se han estudiado los daños reales de esta plaga en la cosecha.

## 2. Objetivos

- Estudio detallado del ciclo biológico de la plaga en condiciones de campo e influencia de distintos factores como dirección del viento, distancia al foco hospedante de la larva hibernante, etc.
- Observación del ciclo biológico en condiciones de laboratorio.
- Evaluación de los daños de *C. pumicana* en función de la fecha de siembra y de la variedad utilizada.
- Detección de posibles parasitoides o depredadores de la plaga.
- Aparte de los objetivos anteriores, esta continuación va a permitir seguir y definir alguno de los factores previamente estudiados y que quedaron no bien clarificados, como es el del uso de dos tipos diferentes de trampas (Delta y mosqueros) y su relación.

## 3. Justificación

Debido al incremento importante de *Cnephasia pumicana* en las zonas cerealistas

de Castilla y León, los daños que causa y la disminución de producción que sufre el cultivo, se planteó este trabajo.

## 4. Emplazamiento

Se situará en una parcela cercana a un pinar, en la zona de Fompedraza (Valladolid).

## 5. Material y métodos

- Se procederá a la siembra de una variedad de cebada de invierno y otra de primavera en una superficie de 600 m<sup>2</sup> cada una. Cada variedad se sembrará en dos fechas: la fecha de siembra de la zona y en una fecha posterior en un mes, de modo que por cada variedad se tendrán dos superficies de 300 m<sup>2</sup>. A su vez, dentro de cada superficie de 300 m<sup>2</sup> se dispondrá de una zona de control y otra con tratamiento insecticida. Sobre cada área se irán tomando las diferentes muestras a lo largo del cultivo para ir haciendo la estimación de los daños de la plaga, se podrá valorar la incidencia de los distintos factores que influyen en la dispersión de las larvas. En esta zona se realizará también la estimación de pérdidas al final de la cosecha, observando diferencias entre las diferentes épocas de siembra.
- En estas parcelas se procederá a la toma de muestras para el estudio del ciclo biológico que se realizará en laboratorio. Las poblaciones de larvas

recogidas en campo se mantendrán en las condiciones estimadas para lepidópteros tortricidos (COSCOLLA, 1997). Con estas poblaciones se irán reproduciendo los distintos estados de la plaga buscando posibles parásitos o depredadores que puedan aparecer a lo largo del ciclo biológico del insecto.

## 6. Presupuesto

— Material de campo (bolsas de recogida, material de apoyo, etc.):	1.000 €
— Material de laboratorio y cría (placas Petri, productos para elaboración de dieta, etc.):	500 €
— Compensación agricultores:	600 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>2.100 €</b>

### 1.4. Tronchaespigas: Situación en zonas cerealistas de la meseta norte y evaluación de sus daños

#### 1. Antecedentes

Los ataques ocasionados por “tronchaespigas” no se manifiestan de una manera semejante a lo largo de los años, pero en las últimas campañas, han causado preocupación entre los agricultores de las zonas cerealistas de Castilla y León. Este tipo

de plagas han sido consideradas habitualmente de importancia secundaria, existiendo poca información sobre ellas.

Dentro de estos insectos el más frecuente es el coleóptero cerambícido *Calamobius filum*. También se engloban los “céfidos del trigo”, *Cephus pygmaeus* y *Trachelus tabidus*.

## 2. Objetivos

- Establecer la presencia en el cultivo de cereal.
- Caracterizar los síntomas observados.
- Estudiar el ciclo biológico de los “tronchaespigas”.
- Evaluar los daños que causan.

## 3. Justificación

Los daños ocasionados por la caída de tallos o espigas de cereal provocados por los “tronchaespigas” están generando pérdidas económicas en los cereales de Castilla y León.

## 4. Emplazamiento

En parcelas de cereal que ITACyL tiene en la finca Zamadueñas, de Valladolid.

## 5. Materiales y métodos

- Valoración de 6 parcelas de cebada, de 2 y 6 carreras, y 4 parcelas de tri-

go, duro y blando, para conocer los niveles de incidencia de esta plaga. En las parcelas elegidas se evaluará la presencia sobre las plantas de los síntomas de ataque como orificios en tallos, corte de tallos y espigas, larvas refugiadas en raíces o puestas de huevos.

- Se realizará un seguimiento desde la siembra hasta la cosecha de las principales plagas que pueden afectar al cultivo del cereal, entre estas plagas destacamos: tronchaespigas, céfidos, zabro, *Oulema melanopa*, chinches, nefasia, mosquito del trigo y la mosca *Oscinella frit*. De esta manera se diferenciarán los diferentes síntomas observados.
- Recolección, desde abril hasta cosecha, de plantas en campo para estudiar el ciclo biológico de estos insectos.
- La valoración de daños se realizará en parcelas con siembra otoñal y primavera y en las mismas condiciones de cultivo. En cosecha se contabilizará el tipo de daño y la cuantificación del mismo en las diferentes repeticiones que se diseñen para cada parcela.

## 6. Presupuesto

— Material de campo (bolsas de recogida, material de apoyo, etc.):	1.000 €
— Material de laboratorio y cría (productos, instrumental, etc.):	1.000 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>2.000 €</b>

## 1.5. Ensayos de nuevas variedades de cereales de otoño

### 1. Antecedentes

Gracias a los programas de investigación y obtención de nuevas variedades, que se llevan a cabo en España y fundamentalmente en Europa, los agricultores tienen una amplia oferta varietal de trigo y cebada. Determinar qué variedad va a aportar más, tanto en rendimiento como en calidad de cosecha, con la mejor adaptación a las condiciones agroclimáticas de cada comarca no es tarea sencilla. En la evaluación de nuevas variedades se recurre a técnicas de experimentación adecuadas, participando en GENVCE (Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cereales en España) con el objetivo de conseguir una información más completa y eficiente.

### 2. Objetivos

Evaluar la adaptación agronómica y la calidad de las nuevas variedades de cereales que van apareciendo en el mercado.

### 3. Justificación

La siembra de nuevas variedades garantiza un incremento considerable de la producción agrícola. Como Castilla y León es eminentemente cerealista, se considera

fundamental conocer el comportamiento de las nuevas variedades y su divulgación entre los agricultores, para que puedan elegir la idónea a sus condiciones de cultivo y satisfacer la demanda de las industrias agroalimentarias, sin aumento de sus costes y mejorando su competitividad.

#### 4. Emplazamiento

Se establecerán campos de ensayo en las distintas zonas cerealistas de la Comunidad, agrupándolos para su posterior análisis de resultados por áreas agroclimáticas:

Localidades	Trigo blando otoño	Trigo duro	Cebada otoño
BARCA (So)	X		
BECERRIL DE CAMPOS (P)	X		X
CASTRILLO DE LA GUAREÑA (Za)	X	X	X
CEVICO DE LA TORRE (P)	X		X
FUENTEPÍÑEL (Sg)	X		X
FUENTES DE AÑO (Av)	X		X
LOS BALBASES (Bu)	X	X	X
OSORNO (P)	X		X
PALENCIA DE NEGRILLA (Sa)	X		X
SAN LLORENTE (Va)	X		X
SAN PELAYO (Va)	X		X
TOBAR (Bu)	X	X	X
VILLALMÓNDAR (Bu)	X		

#### 5. Materiales y métodos

##### a. Materiales y métodos

Los ensayos tendrán un diseño estadístico, formado por cuatro bloques o repeticiones. La distribución de las variedades dentro de cada bloque se hará al azar.

Cada variedad se sembrará en una parcela elemental de dimensiones 8 m x 1,5 m. Los bloques de variedades estarán separados entre sí por pasillos de 2 m de ancho. En el extremo de cada bloque se sembrará una parcela, considerada co-

mo borde, de las mismas dimensiones que el resto de las parcelas elementales, en la que no se efectuará ningún control de producción. Las parcelas elementales tendrán una pequeña separación entre sí para facilitar la recolección.

La siembra se realizará con máquina especial para siembra en microparcelas.

La densidad de siembra será de 425 semillas/m<sup>2</sup> para cebadas y trigos blandos y de 450 semillas/m<sup>2</sup> para trigos duros.

Las variedades utilizadas serán propuestas por las firmas comerciales o los mejo-

radores públicos, quienes deberán garantizar el posterior desarrollo comercial de las mismas con declaraciones de cultivos de semilla prebase y base, indicando volúmenes de producción.

### b. Controles de campo

- Valoración de nascencia-implantación (escala 1/5).
- Fecha de espigado.
- Daños de enfermedades, plagas y accidentes (escala 1/9).
- Altura de la planta (en cm) y daños de encamado (en porcentaje).
- Producción y humedad en el momento de recolectar.

### Información adicional

- Identificación del área climática y coordenadas del ensayo.
- Datos climáticos del observatorio más próximo: T<sup>a</sup> máxima, T<sup>a</sup> media, T<sup>a</sup> mínima y precipitaciones mensuales.
- Fecha de siembra, nacencia y recolección.
- Precedente cultural.
- Tratamientos fitosanitarios.
- Fertilización.
- Observaciones de interés para interpretar los resultados.

### Recolección

Se efectuará con maquinaria especial, anotando los pesos de la producción de cada microparcela, para el posterior análisis estadístico de rendimientos.

### c. Análisis de laboratorio

Se realizará a partir de las muestras recogidas. Una muestra por variedad y ensayo, de 2 kg, que será enviada al Laboratorio de I+D Agroalimentario que ITACyL tiene en la finca Zamadueñas, de Valladolid. Los parámetros analizados en trigos y cebadas, permitirán definir las calidades:

Calidad trigos blandos
Humedad (%)
Peso específico (kg/hl)
Peso de 1.000 granos (g)
Proteína (%)
Parámetros alveográficos (W, P, L, P/L, ...)
SDS, índice de sedimentación
Índice Zeleny
Índice de caída, falling number
Gluten
Almidón

Calidad trigos duros
Humedad (%)
Peso específico (kg/hl)
Peso de 1.000 granos (g)
Proteína (%)
Gluten índice
SDS, índice de sedimentación
Vitrosidad
β-carotenos

Calidad cebadas
Humedad (%)
Peso específico (kg/hl)
Peso de 1.000 granos (g)
Proteína (%)
Almidón

## 6. Presupuesto

- Semillas, abonos y fitosanitarios: 55 €
- Tablillas de señalización: 24 €
- Compensación al agricultor por prestaciones de trabajos y de maquinaria en la siembra y recolección: 240 €

---

**Total presupuesto por ensayo: 319 €**

### **1.6. Ensayos de técnicas de agricultura de conservación: siembra directa y mínimo laboreo**

#### 1. Antecedentes

Las técnicas de agricultura de conservación, centradas especialmente en la siembra directa y en el mínimo laboreo, se revelan como portadoras de una mejora en las explotaciones agrarias por la vía de la reducción de los costes de producción y el mantenimiento de producciones en niveles similares a los obtenidos en la agricultura tradicional. Existen muchos estudios en relación con estas técnicas de cultivo, pero en su inmensa mayoría procede de otros países, especialmente de Estados Unidos. No obstante, en España, existen pocos estudios para orientar al sector agrario sobre la idoneidad de cada técnica de agricultura de conservación en un ámbito determinado y los resultados obtenidos en una determinada región dentro de la ge-

ografía española en muchas ocasiones no son extrapolables.

#### 2. Objetivos

Se pretende plantear un ensayo de dos o tres años, con la finalidad de conocer los posibles efectos en la productividad y la calidad, utilizando técnicas de cultivo como el mínimo laboreo o la siembra directa de manera que, puedan ser contrastables con experiencias ajenas “in situ” y extensibles a otras provincias y regiones de España, ofreciendo a los agricultores resultados reales y útiles para sus explotaciones.

#### 3. Emplazamiento

El campo de ensayo se establecerá en Boada de Campos (comarca de Tierra de Campos), por tercer año.

#### 4. Materiales y métodos

##### a. Descripción de los ensayos

Se plantea la realización de ensayos de aplicación de estas técnicas comparadas con las tradicionales en esta región, en cultivos como trigo, cebada, avena y una leguminosa (preferiblemente veza).

Se observarán las diferencias existentes que generan en determinadas variables, distintas técnicas empleadas en labores mecánicas (siembra directa y mínimo laboreo), estableciéndose como testigo el laboreo tradicional. Tanto en siembra directa como en mínimo laboreo serán utili-

zados dos tipos distintos de sembradoras: de rejas y de discos. El resto de las variables que influyen en la producción serán constantes en todas las microparcelas.

Asimismo, con el fin de controlar las malas hierbas, se hará la siguiente rotación de cultivos: trigo/cebada/avena/veza.

Siembra directa		Mínimo laboreo		Testigo
Rejas	Discos	Rejas	Discos	(laboreo tradicional)
Trigo, cebada, avena, veza				

Con este planteamiento resultarán 20 variaciones entre todos los cultivos. La superficie total necesaria será algo más de (20 tratamientos x 4 repeticiones x 3 m ancho x 12 m largo) 2.880 m<sup>2</sup>.

La siembra se realizará con sembradoras adecuadas. Se buscará un agricultor colaborador que disponga de una de las sembradoras necesarias, mientras que la otra será aportada por una empresa de servicios.

El resto de las labores se efectuarán en las mismas condiciones que el resto de la parcela y por tanto en las mismas que la parcela testigo. Asimismo, se mantendrán en todo el campo de ensayo las dosis de siembra y de abonado, así como los tratamientos subsiguientes a la siembra (tratamiento contra malas hierbas dicotiledóneas y/o monocotiledóneas).

La cosecha será efectuada con una cosechadora de ensayos, recogiendo en el centro de cada microparcela una banda de 1,20 m.

## b. Diseño experimental

Se establecerán parcelas de 4 m de anchura por 12 m de longitud, es decir una superficie neta de 48 m<sup>2</sup>. Se realizarán 4 repeticiones. En el esquema adjunto se indican las distintas variaciones propuestas.

## c. Determinaciones experimentales

Durante el cultivo serán llevados a cabo los siguientes controles de seguimiento: profundidad de siembra, grado de nascencia, número de hijuelos, número de espigas, números de granos por espiga y otros aspectos de interés que surjan a lo largo del cultivo como pueden ser la respuesta a posibles estados de estrés por helada o sequía, etc.

De manera especial se seguirá la aparición de malas hierbas, aunque en el primer año no se considera este aspecto demasiado significativo.

Por último, se analizará la cosecha desde el punto de vista de su producción en kg/ha y de su calidad (peso específico, humedad en los cuatro cultivos, proteínas y valor harino panadero —W— en trigos, proteínas y granulometría en cebada, en el caso de tener aptitud maltera).

El suelo será caracterizado con la toma de dos o tres muestras antes del abonado. Al final, y después de la cosecha, se

tomarán muestras de todas las variaciones, analizándose los parámetros necesarios, pero en especial el grado de humedad, el contenido de nitrógeno, fósforo y potasio y la relación C/N.

#### d. Análisis de los resultados

Los resultados serán procesados con un programa Statgraphics o SAS, redactándose un informe y memoria de los mismos, realizándose un análisis multivariante que permita buscar las interacciones existentes.

## 5. Presupuesto

— El presupuesto de esta actuación para: semillas y otros inputs, marcado de microparcelas, análisis de suelos, análisis de cosecha, alquiler de sembradoras y redacción de un informe memoria; se estima en:	3.000 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>3.000 €</b>





## 2. Leguminosas



ita *CyL*

## 2. Leguminosas

### 2.1. Ensayos de variedades de leguminosas grano-forraje

#### 1. Antecedentes

Las leguminosas grano son una de las fuentes más importantes de proteína. Varias especies de leguminosas grano están adaptadas a diferentes condiciones de suelo y clima de España, especialmente guisantes, vezas y garbanzos, por citar algunas de ellas.

El cultivo de leguminosas en España y en particular en Castilla y León está avanzando en los últimos años. Los resultados de encuestas con agricultores indican que las variedades que se siembran en esta Región son mayoritariamente de origen foráneo y no parecen ni las más adaptadas ni las más productivas. Además, los distintos parámetros agronómicos no parecen optimizados. Por ello, parece necesario comprobar si las leguminosas pueden ser un cultivo rentable para las condiciones de la región y ser una posible alternativa al cereal en zonas agrícolas de secano.

Todas estas características explican por qué las leguminosas (leguminosas grano y forraje) son un componente esencial para todos los sistemas agrícolas. Fuera de Europa, las leguminosas representan un 15-25% de las rotaciones de cultivo, mientras que en Europa, las leguminosas

grano han sido descuidadas durante muchos años y ahora, sólo representan entre un 1-5% de cultivos arables en diferentes países de la Unión Europea. Los cultivos oleaginosos representan sólo 1,2 M ha en la Unión Europea, la soja y otras leguminosas grano alrededor de 0,5 M ha cada una, comparado con 30 M ha de cereales. Esto indica no sólo una situación desequilibrada en las rotaciones de cultivo sino también en la producción de alimento animal. La Unión Europea importa el 75% de estos materiales ricos en proteína, principalmente soja desde América. Si Europa y España más concretamente quiere desarrollar un sistema de agricultura sostenible es esencial reforzar la contribución de las leguminosas en la agricultura. Este deseo significa que la proporción de tierra dedicada al cultivo de leguminosas debería incrementarse sustancialmente. Además, las leguminosas grano son recomendables para sistemas de agricultura sostenible gracias a su buena adaptación en rotaciones de cultivo y permiten la reducción del uso de fertilizantes químicos. Como todas las plantas leguminosas, la habilidad para crecer sin fertilizantes nitrogenados es capaz de reducir el consumo de energías fósiles y los gases del efecto invernadero.

#### 2. Objetivos

- Estudiar la adaptación de variedades de guisantes de otoño y primavera;

vezas para forraje, garbanzos y habines.

- Comparar las producciones de estas variedades de leguminosas sometidas a idénticos tratamientos.

### 3. Emplazamiento

Localidades	Guisante otoño	Guisante primavera	Garbanzos	Veza forraje	Habines
El Pego (Za)	X	X	X		
Zamadueñas (Va)	X	X	X	X	X
Valdeolmillos (P)	X	X		X	
Castrojeriz (Bu)	X	X			
Carcedo (Bu)	X	X			

### 4. Materiales y métodos

El diseño de campo consiste en bloques al azar con cuatro repeticiones por variedad ensayada, siempre que el número de variedades u otras circunstancias no aconsejen la utilización de otro diseño. Tamaño de parcela mínimo de 1,50 m de ancho por 8 m de largo, con 6 líneas de siembra.

Las dosis de semilla (núm. de semillas/m<sup>2</sup>) y fechas de siembra, las mismas para todas las variedades, deberán ser parecidas y representativas de la comarca donde se instale el ensayo.

Los tratamientos necesarios: herbicidas, fertilización, etc., así como las aplicaciones de riego, se deberán hacer asegurándose un reparto uniforme para que no interfiera con el factor principal del estudio, las variedades.

En cuanto a la semilla deberá ser de calidad y certificada, siendo además muy importante hacer constar con qué pro-

ductos se trata las variedades presentadas a ensayo, debiendo utilizarse siempre productos registrados en España para el tratamiento de semillas.

#### a. Controles de campo

En el protocolo de mínimos a asumir en todos los ensayos, se propone un conjunto de controles básicos, fácilmente realizables, incluyéndose además, alguna información necesaria para cada ensayo. Se detalla el protocolo que se realizará en cada ensayo.

- Fecha de siembra.
- Nascencia e implantación (plantas/m<sup>2</sup>).
- Fecha de floración.
- Fecha aparición primeras vainas.
- Daños de enfermedades, plagas y accidentes (escala 1-9).
- Altura primera vaina al final de la floración (cm).

- Altura de la planta en cosecha (cm).
- Encamado (en %).
- Dehiscencia (en %).
- Producción y humedad en el momento de recolectar.
- Peso de 1.000 granos.
- Porcentaje de proteína.
- Muestra para análisis de calidad.

### Se tomarán datos durante el ciclo vegetativo

- Fecha media de nascencia: Se anotará la fecha media del campo, indicando en el apartado de observaciones, las parcelas que hayan tenido problemas de nascencia. Se anotará la fecha en que hayan emergido más del 50% de las plantas.
- Densidad de plantas: Se contará el número de plantas por m<sup>2</sup> haciendo una media de 2 a 3 conteos por parcela.

### En crecimiento se tomarán los siguientes datos

- Frío invernal. Se registrarán los daños producidos por las heladas invernales, según la escala:
  0. Ausencia de daños.
  1. Daños muy débiles.
  3. Daños débiles.
  5. Daños medios.
  7. Daños fuertes.
  9. Daños muy fuertes o parcela destruida.

Estos datos deberán registrarse a la salida del invierno.

- Comienzo de floración: Se anotará la fecha en que hayan aparecido el 50% de las flores de cada parcela.
- Fecha final de floración: Se anotará la fecha en que se hayan perdido el 50% de las flores de cada parcela.
- Heladas tardías: Se medirá la intensidad de la helada según la escala citada en "frío invernal".
- Fecha de aparición de primeras vainas: Se anotará la fecha en que comiencen a verse las primeras vainas en un 50% de plantas de la parcela.
- Plagas, enfermedades y accidentes: se tomará en todas las parcelas del ensayo. La intensidad de daños será una cifra estimada en el número de plantas o porción de la superficie atacada y en la intensidad de ataque en las plantas afectadas. La escala a utilizar es la siguiente:

0. Ausencia de daños.
1. Daños muy pequeños.
9. Daños muy grandes o pérdida total de cosecha.

### Se tomarán los siguientes datos de producción en la recolección

- Altura de la planta (en cm).
- Peso: Peso del grano de cada parcela (en kg).
- Humedad: humedad del grano trillado y pesado.
- Peso de 1.000 semillas.

## Ensayos de veza forraje

La realización del corte se realizará en el momento en que el grano se encuentre en estado lechoso.

En rendimiento se anotará, por parcela, el peso de materia verde recolectada.

El porcentaje de materia seca se determinará en laboratorio en estufa de aire forzado.

## 5. Presupuesto

- Se presupuesta una compensación de gastos al colaborador por tipo de especie y ensayo de: 319 €

---

**Total presupuesto por ensayo: 319 €**

## 2.2. Ensayos de líneas avanzadas de mejora de judías-grano (*Phaseolus vulgaris* L.) procedentes de ITACyL

### 1. Antecedentes

El cultivo de judías en España, y en Castilla y León en particular, se encuentra en retroceso, debido fundamentalmente a los precios del mercado internacional y los bajos rendimientos que se obtienen. Por ello, en los últimos años ha aumentado la demanda de variedades más productivas, de alta calidad y que requieran el menor aporte posible de productos externos (fitosanitarios, abonos) y mano de

obra, todo ello combinado con un manejo integrado del estrés biótico y abiótico.

Castilla y León es la región con la mayor producción de judías de España. Además, el cultivo de judías en esta región tiene mucho interés por su valor cultural, sin olvidar la excelente calidad sensorial que presenta el producto. La provincia de León posee una superficie de cultivo que representa más del 60% del total de la Comunidad. Las provincias de Zamora y Ávila siguen en importancia a León, pero muy distanciadas tanto en superficie como en producción.

El grupo de investigación sobre judías de ITACyL, desarrolla desde 1986 un programa de mejora genética para la obtención de variedades de judía con resistencia a bacteriosis y virosis, las enfermedades más importantes que limitan los rendimientos del cultivo en la Comunidad, sobre la base de las principales variedades locales.

### 2. Objetivos

Evaluación del valor agronómico de líneas avanzadas de mejora producidas por ITACyL, en dos ambientes contrastantes de Castilla y León, para su posible envío a registro.

### 3. Emplazamiento

Se realizará un ensayo en la provincia de León y otro en Valladolid. El ensayo de Valladolid se realizará en la finca Zama dueñas y el de León en la finca de un agricultor de la zona productora tradicional de esta provincia.

## 4. Materiales y métodos

### a. Materiales y métodos

Se ensayarán las variedades resistentes a bacteriosis y virosis desarrolladas en ITACyL, comparándolas con las variedades locales cultivadas tradicionalmente en Castilla y León y con los parentales de los que proceden. El diseño estadístico será de alfa-lattice con 3 repeticiones. La unidad experimental estará constituida por 3 surcos de 5 m de longitud con una separación entre surcos de 0,50 m, con una dosis de siembra de 16 semillas por metro lineal. Se sembrarán parcelas de borde en ambos extremos del ensayo.

### b. Controles de campo

Los datos a tomar serán los siguientes: emergencia, vigor inicial, fecha de inicio y fin de floración; incidencia de enfermedades; rendimiento y tamaño, forma y color del grano.

### c. Análisis de laboratorio

Se realizarán los análisis físico-químicos y sensoriales de aquellas variedades que mejor responden a los factores agronómicos deseados. Dentro de los análisis físico-químicos se incluyen: proporción de piel y absorción de agua de la semilla, proporción de azúcares, grasa y proteína, y por último, tiempo óptimo de cocción (Cocinador de Mattson). Los análisis sensoriales son realizados por un panel de catadores entrenados. Una vez que el producto este listo para ser ingerido, se evalúa el aspecto y el sabor del mismo,

los elementos a determinar son: a) integridad del grano; b) características de la superficie de la piel (si al contacto con la lengua o el paladar es áspera, lisa o rugosa); c) dureza de piel; d) dureza de albumen; e) características de estructura (si el albumen es mantecoso, harinoso o granuloso). Toda la metodología básica empleada está reconocida como técnica acreditada y reconocida por ENAC.

## 5. Presupuesto

— Material fungible para análisis físico-químico, sensorial, etc.:	530 €
— Tablillas de señalización:	120 €
— Bolsas y sacos de recolección:	200 €
— Compensación a los agricultores:	650 €

---

**Total presupuesto: 1.500 €**

## 2.3. Evaluación de la productividad y persistencia de líneas de alfalfa “Tierra de Campos” seleccionadas incorporando identificación mediante homocigosis para un locus isoenzimático

### 1. Antecedentes

Como objetivo de algunos proyectos de investigación desarrollados en Salaman-

ca por el Servicio de Investigación y Tecnología Agraria de la Junta de Castilla y León se han analizado numerosos caracteres agronómicos y morfológicos sobre 97 poblaciones de alfalfa cultivadas en la comarca Tierra de Campos. Se inició un proceso de selección para obtener líneas adaptadas a distinto tipo de aprovechamiento, siega o pastoreo, que lleva incorporado un marcador isoenzimático que facilita su identificación por parte del Registro de Variedades o de las Casas comerciales.

Se dispone actualmente de muestras de semilla de cuatro genotipos homocigóticos para un locus isoenzimático que puede dar lugar a dos variedades aptas para siega y otras dos variedades adaptadas al pastoreo, perfectamente identificables en plántulas de pocas semanas mediante electroforesis en gel de almidón. Asimismo, se parte de cuatro plantaciones ya establecidas de esas cuatro líneas, y aunque la producción de semilla es escasa, se ha obtenido ya la suficiente para un ensayo que se ha establecido el año 2005 para evaluar estas líneas en condiciones de pastoreo, comparadas con otras variedades existentes en el mercado.

## 2. Justificación

Para dar utilidad a estos trabajos es necesario seguir multiplicando estas semillas con objeto de establecer nuevos ensayos y obtener pruebas suficientes de su productividad y persistencia, y si se consiguen resultados positivos, producir

la cantidad de semilla necesaria para su envío al Registro de Variedades de Semillas y Plantas de Vivero.

Dado que las plantas de alfalfa son alógamas y la polinización se realiza principalmente a través de los insectos, estas líneas han debido ser sembradas en parcelas separadas por lo menos 2 km de cualquier otra parcela sembrada de alfalfa, y en una zona donde no existen otras alfalfas o mielgas espontáneas. Tal imposición ha hecho que las características climáticas y edafológicas del lugar donde están sembradas no sean del todo favorables para la producción de semilla, aunque el crecimiento vegetativo y la floración de las plantas sean buenos.

## 3. Emplazamiento

Los campos de multiplicación y conservación de las líneas de alfalfa se encuentran en La Fregeneda (Sa) y en Ahigal Aceiteros (Sa) y el ensayo de comparación en Adearrubia (Sa), en este no es imprescindible el aislamiento de otros campos de alfalfa.

## 4. Objetivos

- Continuar la multiplicación de la semilla de estas cuatro líneas de alfalfa durante otros 5 años.
- Comparar las líneas seleccionadas con las variedades comerciales más comunes en esta zona, en condiciones de pastoreo, durante 5 años.

## 5. Materiales y métodos

El diseño de la parcela elemental es de 16,5 x 2,2 m<sup>2</sup>, con pasillos de 1 m entre parcelas. Se sembrarán tres repeticiones, incluyendo las cuatro líneas objeto del estudio, el ecotipo de alfalfa Tierra de Campos comercial y la variedad Aragón como testigo. El resto de la parcela estará sembrada de alfalfa Tierra de Campos comercial.

La preparación del terreno, abonos y enmiendas serán las normales para el cultivo de alfalfa.

Se aplicará herbicida total sobre los pasillos de separación de parcelas elementales cuando sea necesario.

Será necesario el cierre perimetral de la parcela con malla de alambre al objeto de evitar el pastoreo de ovejas en tránsito y que puedan permanecer las ovejas en la parcela en los períodos de pastoreo sin necesidad de pastor.

Se colocarán jaulas de exclusión del pastoreo para evaluar la producción de cada una de las líneas.

### Controles de campo

Recogida, limpieza, envasado, etiquetado y almacenamiento de la semilla resultante de los campos de multiplicación.

Siega y pesaje periódicamente de cuadrados de 25 cm en cada parcela elemental, dentro de las jaulas, que se cambiarán de posición después de cada muestreo. Esta producción se valorará

como heno, puesto que no se dispone de estufas para obtener materia seca.

Conteos anuales del número de plantas que persisten en cada parcela, valorando muy especialmente la persistencia de las plantas al final del ensayo.

## 6. Presupuesto

- Malla metálica y postes metálicos para cerramiento: 700 €
- Semillas, abonos, herbicidas, plaguicidas, material fotográfico e informático, etc.: 400 €
- Compensación a los agricultores colaboradores: 900 €

---

**Total presupuesto: 2.000 €**

## 2.4. Ensayos de variedades y técnicas de producción de soja

### 1. Objetivos

- Estudiar la adaptación del cultivo de soja no transgénica en diferentes zonas agroclimáticas de Castilla y León.
- En ensayos realizados en campañas anteriores se ha determinado los ciclos de soja que pueden cultivarse en la Región. Las variedades de tipo I y I+ son las que mejor se adaptan a nuestras condiciones climáticas, si se cultiva como única cosecha; en se-

gunda cosecha se recomiendan ciclos más cortos. A partir de este momento se realizarán ensayos con variedades de un mismo ciclo para determinar su comportamiento en distintos ambientes.

- Mejorar técnicas de cultivo como la densidad de siembra y la fertilización.

## 2. Justificación

Diferentes empresas agroalimentarias están introduciendo entre sus productos, alimentos enriquecidos con soja. Esto se debe a que el haba de soja contiene gran cantidad de proteínas con un alto porcentaje de aminoácidos esenciales, además de ser una valiosa fuente de

isoflavonas, beneficiosas para atenuar los efectos de la menopausia en las mujeres.

Desde el plano puramente agrícola, el cultivo de soja puede constituir en nuestra comunidad una alternativa a los cultivos de regadío como el maíz y la remolacha.

Ambas situaciones están produciendo entre los agricultores de nuestra Comunidad una gran demanda de información sobre el cultivo de soja.

## 3. Emplazamiento

Se establecerán diferentes plataformas de ensayos dentro de las distintas zonas agroclimáticas de la Comunidad:

Localidad	Tipo ensayo		
	Variedades	Densidad de siembra	Fertilización
Belorado (Bu)	X		
San Pedro de Latarce (Va)	X		
San Juan de Torres (Le)	X		
Babilafuente (Sa)	X		
Cordovilla la Real (P)		X	X

## 4. Materiales y métodos

Los ensayos tienen diseño estadístico, constan de cuatro repeticiones o bloques y la distribución de las variedades dentro de estos bloques es al azar. La dimensión de cada parcela elemental será de 8 m x 1,5 m con 3 líneas de siembra separadas 0,5 m cada una. Las repeticiones estarán separadas entre sí por pasillos

de 2 m de ancho y las diferentes parcelas por 0,5 m.

Las densidades de siembra serán de 40 semillas/m<sup>2</sup>, y la siembra se realizará con una máquina autopropulsada especial para microparcels depositando una semilla cada 5 cm.

Las variedades a ensayar serán las que propongan las casas comerciales y las

recomendadas o preferidas por la industria.

Los ensayos de densidad de siembra y fertilización tendrán el mismo diseño que los de variedades.

Se experimentará con 4 densidades de siembra diferentes: 350.000, 400.000, 450.000 y 500.000 semillas/ha.

El ensayo de fertilización consiste en determinar como los aportes de potasio afectan al contenido de isoflavonas en la semilla de soja, siendo 4 los tratamientos estudiados: 40 UF  $K_2O$ /ha, 100 UF  $K_2O$ /ha, 100  $K_2O$ /ha + aporte foliar de  $K_2O$  y 160  $K_2O$ /ha.

### Controles de campo

- Nascencia e implantación.
- Fecha de floración.
- Daños de enfermedades, plagas y accidentes (en %).
- Fecha aparición de vainas.
- Altura inserción 1.<sup>a</sup> vaina.
- Altura de la planta.
- Encamado (%).
- Dehiscencia (%).
- Producción y humedad en el momento de recolectar.

### Nascencia e implantación

La fecha de nascencia se tomará cuando en la línea de siembra estén nacidas el 50% de las semillas.

En cuanto a la implantación se tomará cuando la planta tenga 3-4 nudos, determinándose el número de plantas de cada variedad en 2 metros lineales predefinidos inicialmente en cada parcela de una repetición, siempre la misma.

El número de plantas se expresará en  $m^2$ .

### Fecha de floración

Fecha en la cual el 50% de las plantas de la parcela poseen al menos una flor. Se realizará en cada variedad en una repetición.

### Daños de enfermedades, plagas y accidentes (en %)

Se anotará el porcentaje de los daños (en al menos una repetición) de oidio, mildiu, pythium, fusarium, rosquilla negra, araña roja, pulgón, gardama, y los posibles daños de palomas, pájaros y conejos.

### Fecha aparición de vainas

Fecha en la que el 50% de las plantas posee una vaina (2-3 cm) como mínimo. Se realizará en cada variedad en una repetición.

### Altura inserción 1.<sup>a</sup> vaina

Se medirá (en cm) desde el suelo hasta la primera vaina. Se realizará en cada variedad en una repetición.

### Altura de la planta

Se medirá (en cm) cuando la planta esté próxima a la recolección. Se realizará en cada variedad en una repetición.

### Encamado (%)

Porcentaje de superficie de la parcela afectada. Se tomará en todas las repeticiones.

### Dehiscencia (%)

Se anotará el porcentaje de grano caído justo antes de la recolección. Se tomará en todas las repeticiones.

### Producción y humedad en el momento de recolectar

Se anotará el peso y el porcentaje de humedad de todas las microparcelas.

Además de lo anteriormente dispuesto se anotará el *número de riegos* y el *caudal* empleado en cada uno de ellos.

### Análisis de calidad

Se realizará a partir de las muestras recogidas. Una muestra por variedad y ensayo, de 2 kg, que será enviada al Laboratorio de I+D Agroalimentario que ITACyL tiene en la finca Zamadueñas, de Valladolid. Los parámetros analizados serán el porcentaje de proteínas e isoflavonas.

## 5. Presupuesto

- Se presupuesta una compensación de gastos al colaborador por ensayo de: 900 €

---

**Total presupuesto: 4.500 €**

### 2.5. Efecto de los polinizadores naturales en la fecundación cruzada entre líneas de guisante: influencia en la conservación de recursos genéticos y en el mantenimiento de variedades comerciales

## 1. Antecedentes

ITACyL cuenta entre sus líneas de investigación y servicios, la obtención de nuevas variedades de leguminosas grano mediante mejora genética y la conservación y el estudio de la biodiversidad relacionada con este tipo de cultivos. El objetivo es cubrir el hueco en la cadena productiva en lo referente a obtener y poner a disposición de las empresas multiplicadoras y agricultores variedades de leguminosas grano competitivas, rentables y adaptadas a nuestros condicionantes edafoclimáticos.

Íntimamente ligada a este objetivo está la necesidad de garantizar que los genes que permiten una readaptación constante en el panorama agrario no se pierdan y estén a disposición de uso en el momento que de ellos se requiera. Dichos genes se encuentran en los recursos fitogenéticos que se componen, por poner algún ejemplo, de especies silvestres relacionadas con los cultivos o de las variedades locales o tradicionales que nuestros antepasados cultivaron antes de que la revolución verde impusiese, de algún modo, el cambio a variedades más productivas dentro de una agricultura con grandes aportes de insumos. El uso masivo de estas nuevas variedades comerciales supuso una enorme erosión genética, poniendo en riesgo la pervivencia de aquellos viejos materiales que en definitiva fueron sus precursores, y a partir de los cuales se obtuvieron. Garantizar que esas materias primas sigan estando disponibles para cuando nuestra sociedad las requiera es una tarea a la que la política mundial está dando una enorme importancia.

ITACyL, consciente de esta inquietud y enorme problema a nivel mundial, cuenta en la actualidad con una serie de bancos de germoplasma donde se conserva y estudia todo este tipo de material, siendo fundamental también su inclusión en el proceso de obtención de sus nuevas variedades. En el ámbito de las leguminosas grano son importantes las colecciones que ITACyL conserva de guisante, lenteja, garbanzo, titarros, yeros y alberjones. Así, por ejemplo, y sin contar las numerosas líneas derivadas de los pla-

nes de mejora, dispone con más de 2.000 entradas mundiales distintas de guisante, entre las que destacan las más de 400 antiguas variedades locales que durante siglos fueron cultivadas por nuestros ancestros.

ITACyL organizó recientemente, a través de un acuerdo con el IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute, Instituto Internacional para los Recursos Genéticos de Plantas), la "4.ª Reunión de Trabajo sobre Conservación, manejo y regeneración de recursos genéticos relacionados con leguminosas grano", a la que asistieron científicos de once países y que tuvo lugar en Valladolid, los pasados días 22 y 23 de septiembre de 2005.

Una de las principales conclusiones a la que se llegó, a la vista de los trabajos expuestos por diversos expertos y tras el análisis de otras informaciones disponibles, fue que algunos de los cultivos de leguminosas, entre los que se incluye el guisante, considerados como de fecundación autógena (la flor se poliniza a sí misma), y que como tal son tratados en la conservación de recursos filogenéticos y en los procesos de mantenimiento y multiplicación de las variedades comerciales, no debían ser considerados como tales de una forma tan ligera, debido a que se ha comprobado la posibilidad de fecundación cruzada motivada por insectos polinizadores, siendo en casos los porcentajes de dicha fecundación cruzada a veces superiores a los que se considera dentro de las plantas autógenas (1%), pudiendo llegar a valores incluso superiores al 10%. Esta posibilidad

se traduce en un nivel práctico en la erosión genética de los bancos de germoplasma, en la pérdida de la estructura poblacional en la conservación de recursos y, lo que es más alarmante a nivel económico a corto plazo, la degeneración de las variedades comerciales durante los procesos de mantenimiento y multiplicación por parte de las casas comerciales.

Por tanto, se definió como de urgencia la realización de ensayos locales orientados a la definición de la posible microfauna asociada a nivel local con el cultivo de guisante, una definición de los posibles agentes polinizadores y, caso de su existencia, una definición de su peligro potencial con el fin de definir, caso de ser necesario, posibles ensayos futuros relativos a aislamiento de parcelas, reducción de polinización cruzada o erradicación de zonas como multiplicación que permitan un control definitivo de este problema.

En la pasada campaña se realizó el proyecto "Estudio de la fauna útil y las plagas en un cultivo de guisante en Castilla y León", precisamente uno de cuyos objetivos era la detección y caracterización de posibles insectos polinizadores presentes; actuando en parcelas reales de guisante. Los resultados al respecto fueron la identificación de especies potencialmente polinizadoras durante la época de floración.

Se indica que se debería ahondar en el posible problema que puede acarrear la presencia autóctona de estos insectos;

se cita textualmente la conclusión relativa: "Desde el punto de vista de los polinizadores se ha visto claramente que el guisante es un cultivo con una cierta polinización entomófila. Los estudios en este aspecto son escasos, prácticamente nulos, aún siendo de gran interés para el cultivo. Esta preocupación está motivada por la especificidad que pueden tener algunos insectos polinizadores por ciertas variedades de guisante y por la posibilidad de cruzamientos entre distintas variedades de guisante lo que dificultaría el trabajo en la mejora genética del cultivo, la conservación de recursos y el mantenimiento de variedades comerciales".

## 2. Objetivos

El objeto principal del presente estudio es determinar la presencia en condiciones de campo de posibles insectos causantes de fecundación cruzada en el cultivo de guisante en nuestra región, definir aquellos con mayor peligro potencial y comprobar en ensayos controlados la posibilidad real de transferencia de polen entre variedades causada por ellos.

## 3. Materiales y métodos

- Recopilación bibliográfica acerca de de la entomofauna asociada al cultivo del guisante detectada en el proyecto anterior, así como de todo posible insecto polinizador que se observe durante el transcurso de la campaña de ensayos.

- Mediante visitas regulares (al menos 3 días a la semana) a las parcelas de guisante, desde el principio de la floración y durante la misma, realizar observación y caracterización de los principales polinizadores de la flor del guisante en las parcelas de ITACyL ubicadas en la Finca Zamadueñas, de Valladolid.
- Para la observación y estudio de polinizadores en campo, se visitarán parcelas donde las variedades de guisante están perfectamente controladas y caracterizadas. En cada parcela se establecerá un período de tiempo (estimado en 10 minutos cada hora) durante el cual se marcarán con una tira adhesiva las flores visitadas por los insectos y siempre que se pueda se procederá a la captura y determinación del mismo. Se hará una estimación del número de insectos activos, número de flores visitada por cada uno, tiempo de estancia en la parcela, etc.
- Repetición de esta misma operación en otras parcelas ubicadas en Palencia o en otras provincias limítrofes.
- A partir de las observaciones de campo, se seleccionarán hasta 6 especies de polinizadores potenciales en función de las siguientes características: especies cosmopolitas, con órganos adecuados para la polinización, con un período imaginal (adulto) lo más largo posible y especies resistentes.  
Se seleccionarán al menos 2 himenópteros (abejas) por ser los insectos mejor adaptados para la polinización y los más resistentes; dos lepidópteros (*Lampides boeticus*, *Pieris rapae* u otros) y al menos un coleóptero (*Heliotaurus ruficollis* u otro).
- Se realizará la captura de varios individuos de cada una de las especies polinizadoras y se introducirán en terrarios de plástico adecuados, provistos de elementos que aporten humedad para asegurar la supervivencia de los insectos durante el transporte hasta su suelta en jaulas ubicadas en los invernaderos preparados para ellos.
- Se prepararán hasta un máximo de 18 jaulas. En cada una de ellas se habrán introducido 6 macetas con 4 plantas cada una, 3 de las macetas con una línea de guisante de flor blanca y morfología de hoja convencional y otras 3 de flor morada y hoja semiáfila. Todas las plantas serán tratadas desde su siembra hasta la época estimada de floración en campo de forma que, en el momento de introducción de los insectos, se encuentren ya en floración. Justo antes de introducir los insectos se eliminarán las flores formadas y abiertas presentes, de forma que los insectos actúen en flores que se formen a partir de ese momento.
- Cada una de las distintas especies de polinizadores será introducida en una jaula diferente. En el interior de las mismas se deberá realizar un aporte diario de agua y glucosa, para evitar la muerte de los insectos por deshidratación.  
La misión de los insectos en el interior de las jaulas es polinizar las flo-

res de las variedades de guisante con las que conviva. El número de jaulas para cada especie polinizadora será de tres.

- Una vez finalice la floración de las plantas de las jaulas se extraerán los insectos y se dejarán madurar las vainas formadas.
- Una vez estén las semillas maduras se realizará la siembra en bandejas de arena de la totalidad de semilla procedente de cada jaula y variedad, separadas en función del número de nudo en que se haya formado la vaina original.
- La detección de plantas con anillo antociánico a los 15 días de emergencia, si son procedentes de semilla cosechada de plantas originales de flor blanca, permitirá deducir polinización cruzada en la flor inicial. Lo mismo si se detecta hoja convencional en semillas procedentes de plantas de hoja semiafila.
- Se realizarán los cálculos de número de semillas procedentes de flores en las que se haya producido fecunda-

ción de polen de otra flor y se realizará el correspondiente análisis estadístico.

#### 4. Presupuesto

- Salidas a las parcelas para observación de polinizadores, marcaje de las flores polinizadas y determinación de los insectos polinizadores; captura y transporte de los polinizadores vivos adecuados para las flores del guisante; mantenimiento de los insectos vivos en el interior de los terrarios durante todo el período de floración de las variedades de guisante seleccionadas; reposición de individuos vivos en caso necesario; aporte de terrarios, glucosa, y otros materiales necesarios para la captura y mantenimiento de los polinizadores vivos; material necesario para la siembra de las variedades de guisante; construcción de jaulones:

3.000 €

---

**Total presupuesto: 3.000 €**



### **3. Cultivos oleaginosos**



ita *CyL*

## 3. Cultivos oleaginosos

### 3.1. Ensayos de nuevas variedades de girasol

#### 1. Antecedentes

El cultivo de girasol por sus características agronómicas se adapta perfectamente a las condiciones de la región. Es el cultivo que ocupa la mayor extensión, después de los cereales, en los secanos de Castilla y León, y constituye, con estos, la alternativa tradicional en los últimos años. El productor tiene la posibilidad de orientar la cosecha de girasol a varios destinos, por lo que deberá elegir variedades de semilla con las características específicas que demanda cada uso y que mejor se adapten a su zona.

Se puede optar por variedades alto oleico, un cultivo energético, un cultivo agroambiental o usos tradicionales.

Las variedades alto oleico rinden aceites ricos en ácido oleico, similares en su composición al aceite de oliva. Este aceite tiene una serie de ventajas para la salud, es una grasa cardiosaludable; además comparado con otros aceites vegetales presenta ventajas empleado en procesos industriales y en usos de cocina.

La UE tiene previsto aumentar el consumo de energías renovables, de las cuales un porcentaje importante será de biodiésel. Surge un nuevo destino prometedora para las semillas de girasol ya que

parece ser que el aceite de girasol tiene el índice de insaturación, de cetano y la temperatura de cristalización muy apropiados para la fabricación y utilización de los ésteres metílicos o etílicos que constituyen el biodiésel.

#### 2. Objetivos

- Comparar los rendimientos en peso, aceite y ácido oleico de las distintas variedades de girasol, sometidas a idénticos tratamientos, en suelos considerados uniformes para cada ensayo.
- Estudio fenológico de las variedades a ensayar.

#### 3. Justificación

Las nuevas variedades híbridas invaden permanentemente el mercado, creando un desconcierto entre los cultivadores. En las últimas campañas están apareciendo semillas de girasol especiales, ricas en ácido oleico, con un mayor precio de venta de sus cosechas, de las que se desconoce como se comportan en las condiciones específicas de nuestras comarcas agrícolas. El comportamiento de estas variedades es dispar al estar sometidas a condiciones climáticas y edafológicas distintas.

La instalación de fábricas para producir biodiésel por cooperativas agrícolas y empresas está suscitando un nuevo interés por cultivos oleaginosos como el girasol y la colza. El desarrollo de estos cultivos es la

base para que la materia prima necesaria por las industrias energéticas tenga origen regional; generando un mayor beneficio para el sector productor y transformador.

#### 4. Localización

Localidad	Variedades	
	Tradicionales	Alto y medio oleico
Barbadillo (Sa)	X	X
Esteras de Lubia (So)	X	X
Pajares de Adaja (Áv)	X	X
Sotresgudo (Bu)	X	X

#### 5. Materiales y métodos

Se ensayarán las variedades que las casas comerciales desean introducir en la región, tomándose como testigo las que se consideran con mayor implantación.

El número de variedades a implantar en cada campo, en principio, se estima que será de 25 para variedades tradiciones y 15 para variedades alto y medio oleico.

La fecha de siembra será la misma para cada campo, procurando que ésta sea la primera quincena de mayo.

*Diseño.* El campo quedará formado por cuatro bloques, compuestos cada uno por microparcels de 10 x 1,5 m, más pasillos de 2 m. La distribución de las variedades dentro de cada bloque se hará al azar.

*Labores preparatorias.* Se harán las usuales de la comarca de ensayo.

*Fertilización.* Se aplicarán de 200 a 300 kg/ha de abono complejo 15-15-15.

*Marco de siembra.* La siembra se realizará con sembradora neumática, al marco definitivo, con la densidad a la que se siembre en cada zona.

En los ensayos de variedades alto oleico para evitar la polinización cruzada se colocarán bolsas o mallas en varios capítulos de cada variedad en todas las repeticiones.

*Recolección.* Se realizará con cosechadora especial de ensayos, recogiendo dos o cuatro surcos de cada microparcela, pesando la producción para su posterior análisis estadístico.

#### Controles de campo

- Fecha de siembra.
- Fecha de nascencia
- Número de plantas por parcela.
- Fechas de floración.
- Fechas de maduración.
- Altura de la planta.
- Resistencia a enfermedades, accidentes, vuelco.

#### Análisis de laboratorio

Se tomarán muestras de cada variedad para determinar humedad, grasa, e impurezas, en el caso de las variedades alto oleico además se determinará el contenido de este ácido.

#### 6. Presupuesto

- Se presupuesta una compensación de gastos al colaborador por ensayo de: 600 €

---

**Total presupuesto por ensayo: 600 €**



## **4. Cultivos leñosos**



ita<sup>cyL</sup>

## 4. Cultivos leñosos

### 4.1. Estudio de las curvas de vuelo de la polilla del racimo en las Denominaciones de Origen y Asociaciones de Vinos de la Tierra de Castilla y León

#### 1. Antecedentes

Desde el año 2000 se viene realizando un trabajo exhaustivo de la polilla del racimo (*Lobesia botrana*) en las diferentes zonas vitícolas de Castilla y León. En este trabajo se comenzó estudiando las DD.OO. Cigales y Rueda y a partir de ahí cada año se fue ampliando el número de zonas con el fin de tener un estudio más representativo y amplio de todas las superficies con importancia vitícola de la región.

Este trabajo es bastante tedioso desde el punto de vista técnico y por ello con este estudio se pretendió minimizar toda esta tarea de modo que el seguimiento del ciclo biológico se hiciese de forma representativa y rápida. Para ello, se pretendía realizar un estudio exhaustivo de las curvas de vuelo de *Lobesia botrana*, a través de estaciones de trampeo con feromonas, dentro de cada zona durante una serie de años, de modo que se estimase el comportamiento de la plaga con diferen-

tes condiciones climáticas. A partir de ahí, a través de herramientas como la geoestadística se puede obtener un número mínimo de trampas de control con el que se procederá a realizar los avisos.

Este estudio de minimización de trampas para la polilla del racimo se ha realizado ya en zonas como las DD.OO. Cigales, Rueda y Toro. Sin embargo existen otras zonas vitícolas en el que este estudio se comenzó más tarde y todavía es necesario hacer un seguimiento de al menos una campaña. Estas zonas son las V.C.P.R.D. Arribes del Duero, Valles de Benavente, Tierra de León, Tierra del Vino de Zamora y las DD.OO. Bierzo y Ribera del Duero.

#### 2. Objetivos

- Estudiar la distribución espacial de la polilla del racimo por la superficie de las Denominaciones de Origen y Asociaciones de Vinos de la Tierra de Castilla y León.
- Conocer las curvas de vuelo del adulto en las diferentes generaciones para poder racionalizar los tratamientos según las distintas áreas dentro de cada zona vitícola. Este conocimiento facilitará la aplicación de técnicas de control más respetuosas con el equilibrio natural y también reducirá la posibilidad de incidencia de *Botrytis cinerea*.

### 3. Justificación

La polilla del racimo es uno de los insectos que más pérdidas ocasiona en los viñedos del área mediterránea, siendo su incidencia determinante tanto de la cantidad como de la calidad de la cosecha, ya que, además de los importantes daños directos sobre los frutos que causan las larvas, favorece el ataque del hongo *Botrytis cinerea*. En el caso de variedades de vid con racimos muy compactos puede llegar a depreciar totalmente el valor productivo y enológico de los mismos. Es una plaga endémica y se considera plaga-clave, produciendo cuantiosas pérdidas económicas a los viticultores y afectando a la calidad del vino.

A la hora de la realización de los tratamientos es indispensable conocer las curvas de vuelo de *Lobesia botrana*.

### 4. Emplazamiento

En de viñedos de las V.C.P.R.D. Arribes del Duero, Valles de Benavente, Tierra de León, Tierra del Vino de Zamora y las DD.OO. Bierzo y Ribera del Duero.

### 5. Materiales y métodos

Se elegirán parcelas en cada una de las zonas vitivinícolas según propuesta de los técnicos de cada Denominación o V.C.P.R.D., distribuidas con el fin de cubrir toda la superficie que abarcan. El número

de parcelas de control dependerá de la situación de las diferentes masas de viñedo existentes en cada zona.

En cada parcela se emplazarán dos estaciones. Estas estaciones estarán compuestas por la caseta sujeta a una estaca de madera y en su interior una placa engomada y una feromona. Los cambios de feromona y placa se realizarán siguiendo las indicaciones de la casa suministradora (normalmente tres o cuatro cambios en cada parcela al año).

Las estaciones deberán estar funcionales en el campo antes de que comiencen los primeros vuelos de los adultos, marzo-abril.

Se realizarán visitas semanales para controlar el número de adultos que son atraídos por la feromona. En los momentos de máximo vuelo estos conteos serán de dos veces por semana. Los datos recogidos servirán para ir elaborando las correspondientes curvas de vuelo. Las visitas comenzarán en la primavera y finalizarán en el otoño.

### 6. Presupuesto

— Material de campo (feromonas, estacas, casetas, placas engomadas, material de colocación, bolsas, etiquetas, etc.): 2.000 €

---

**Total presupuesto: 2.000 €**

## 4.2. Influencia de la polilla del racimo (*Lobesia botrana*) en la A.V.T. Tierra de León y su relación con la aparición de *Botrytis cinerea* u otras alteraciones parasitarias

### 1. Antecedentes

Este proyecto es continuación de los desarrollados en años anteriores 2004 y 2005. El proyecto consiste en el estudio de la incidencia de la polilla del racimo, *Lobesia botrana*, y su repercusión en los daños de *Botrytis Cinerea*, hongo causante de la podredumbre del racimo, en la zona de producción de "Vino de Calidad de Tierras de León". El trabajo se centrará principalmente en la variedad estrella de la mención que es la Prieto Picudo. Esto no excluye que en la experimentación se incluyan las otras variedades de la zona como la Mencía, Tempranillo, Verdejo, Godello y Albarín, variedad totalmente desconocida, originaria del sur de Asturias y que en la zona tiene una presencia relativa.

### 2. Objetivos

El Objetivo del proyecto es el estudio de la evolución de la *Botrytis* en los cultivos vitivinícolas de la zona de producción de la mención "Vino de Calidad de Tierras de León", enfermedad endémica de la

zona y cuyo perjuicio en los viñedos se traduce en una pérdida de cantidad y calidad en la uva vendimiada y en los vinos derivados de las mismas.

Como objetivo paralelo se busca el establecimiento de una estrategia de lucha para reducir al mínimo los daños producidos por esta, tanto en momentos donde la enfermedad es más aguda como en aquellos en que no lo es tanto.

La búsqueda de una estrategia de lucha viene determinada con el estudio de la polilla del racimo, agente patógeno "inductor" de la enfermedad, aunque para su aparición también se deben de dar una serie de requisitos, intentando ver en que proporción la aparición de polilla incide en una mayor posibilidad de tener ataque del hongo.

### 3. Justificación

La climatología de esta zona hace que la *Botrytis* o Podredumbre sea una enfermedad endémica y que cause una pérdida de cantidad y calidad de las cosechas cada vez mas importantes, como se ha demostrado durante años anteriores, como por ejemplo en 2002, donde un ataque masivo, propiciado por unas condiciones climatológicas adecuadas para el hongo, hizo que la calidad de la cosecha bajara considerablemente.

Con la realización de este proyecto se podrá observar, analizar y actuar de la manera más adecuada posible, para que la incidencia sobre los viñedos sea la me-

nor posible, tal y como se pudo prever en el año 2004 y 2005.

Los resultados obtenidos durante los dos años anteriores han ayudado a una previsión de la incidencia de las enfermedades y a una optimización en los tratamientos para el control. Sin embargo, la sequía acontecida durante el año 2005 ha alterado de forma casual la incidencia de *Botrytis cinerea* en la zona, normalmente muy propensa a este hongo. Este hecho ha provocado que en cierto modo haya sido un año un tanto extraordinario para tener unos datos mucho más objetivos sobre estas patologías en la zona. Esto lleva a seguir con el proyecto durante el año 2006.

## 4. Emplazamiento

Para el estudio de esta plaga, control, realización de las curvas de vuelo y confección de un calendario de tratamientos fitosanitarios se seleccionaron en el año 2004-05 parcelas distribuidas en 5 sub-zonas en las que se divide la mención "Vino de Calidad de Tierras de León". En cada sub-zona se seleccionaron 5 parcelas. Durante el año 2005, viendo la poca repercusión que tenía en algunas zonas la plaga y la alta masificación de trampas con resultados similares, se redujo a 15 parcelas.

Las parcelas elegidas son las siguientes:

### Sub-zona "1". Valdevimbre

- *Parcela 2.* Prieto Picudo en espaldera en Valdevimbre.

- *Parcela 4.* Prieto Picudo en espaldera (adaptada de rastra) en Villamañan.

### Sub-zona "2". Valderas-Gordoncillo

- *Parcela 5.* Prieto Picudo en rastra en Valderas.
- *Parcela 6.* Colección variedades (Mencía, Tempranillo, Prieto Picudo y Palomino) en Gordoncillo.
- *Parcela 7.* Prieto Picudo en rastra en Gordoncillo.
- *Parcela 8.* Prieto Picudo en espaldera (adaptada de rastra) en Gordoncillo.
- *Parcela 9.* Prieto Picudo en espaldera en Gordoncillo.

### Sub-zona "3". Gordaliza del Pino

- *Parcela 12.* Prieto Picudo en espaldera en Gordaliza del Pino.
- *Parcela 13.* Prieto Picudo en espaldera en Villeza.

### Sub-zona "4". Valencia de Don Juan-Pajares de los Oteros

- *Parcela 15.* Prieto Picudo en espaldera en Pajares de los Oteros.
- *Parcela 19.* Prieto Picudo en espaldera en Pajares de los Oteros.
- *Parcela 26.* Prieto Picudo en rastra en Valencia de Don Juan.

### Sub-zona "5". Mayorga

- *Parcela 21.* Colección de variedades (Mencía, Tempranillo y Palomino) en rastra en Mayorga.

- *Parcela 23.* Colección de variedades (Mencía, Tempranillo y Palomino) en vaso en Mayorga

En cada una de estas parcelas se dispondrán feromonas, al igual que se dispusieron los años 2004 y 2005 para la realización de los estudios pertinentes.

Para el estudio de *Botrytis* se eligen 2 parcelas, una en vaso y otra en rastra, muy próximas entre si, en el mismo rango de edad, con la misma variedad (obligatoriamente Prieto Picudo) y en la comarca donde se presume la mayor incidencia de esta enfermedad. En estas parcelas elegidas se deben tomar unos lineos (25 plantas) en los que no se realice ningún tratamiento por parte del viticultor (bajo compensación económica), para poder luego compararlos con el resto de la parcela tratada y de los otras parcelas.

Sobre la totalidad de las parcelas elegidas se deben hacer una serie de seguimientos fenológicos, para ello se debe establecer una ficha y un calendario de seguimiento, proporcionados por ITACyL.

## 5. Materiales y métodos

En el mes de marzo se comienza con la elección de las cepas en el marco de estudio de las parcelas seleccionadas. De cada parcela seleccionada se eligen tres líneas con 10 cepas cada una y una quinta como testigo.

El técnico seguirá el estado fenológico de las plantas sujetas a estudio, anotando

en una ficha hecha a tal efecto, yemas francas brotadas, número de racimos por pámpano, total por cepa, etc. Además en estas fichas se recogerá la explotación por viticultor o/y colaborador y campo.

Las técnicas de cultivo a realizar dependerá del agricultor, siendo la tradicional que el emplee, así como los tratamientos del resto de problemática, que serán, los normales y los que deje la climatología existente.

Una vez definido el envero, se llevará a cabo la recogida de muestras para el seguimiento de maduración, con una periodicidad de una semana al principio y de tres días al final, para determinar el momento óptimo de vendimia.

### Plan de trabajo

- *Meses de mayo y abril.* Contactar con los agricultores para la posterior elección, por parte del técnico de las parcelas susceptibles de estudio, empezando a diseñar los campos, repodar (si fuese necesario), iniciar el seguimiento fenológico y montar la estrategia de trabajo.
- *Meses de mayo a junio.* Continuación de seguimiento fenológico, otras incidencias del cultivo, puesta de trampas contra polilla, anotación de otras incidencias, etc.
- *Meses de julio y agosto.* Igual que lo anteriormente dicho, salvo el comienzo de la toma de muestras.
- *Meses de septiembre y octubre.* Recogida de muestras para determinación del momento óptimo de vendimia, elaboraciones, etc.

- *Meses de noviembre y diciembre.* Analítica de los resultados.
- *Meses de enero y febrero.* Remate de datos y documentación, catas e informes y conclusiones, así como planificación de la siguiente campaña y transmisión de los resultados a los colaboradores.

También se tendrá en cuenta que existen múltiples experiencias llevadas a cabo en otras zonas de España de las cuales se puede sacar toda la ayuda necesaria. Sin embargo, este es el primer trabajo iniciado en la variedad Prieto Picudo.

## 6. Presupuesto

Presupuesto para todas las parcelas:

— Compensación operaciones especiales realizadas por el viticultor:	700 €
— Productos fitosanitarios y difusores de feromonas:	700 €
— Material de campo (trampas delta, etiquetas, estacas, diapositivas, etc.):	572 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>1.972 €</b>

### 4.3. Adaptación y comportamiento de vid en la Ribera del Arlanza

#### 1. Antecedentes

En el año 2003 se ha realizado una plantación de 1 ha de viñedo destinada a la

experimentación de distintas variedades de vid, marcos de plantación y técnicas de cultivo.

Una vez realizada la plantación es necesario un mantenimiento de la misma independiente de los costes relativos a los diferentes ensayos que en ella se realicen.

## 2. Objetivos

Durante el año 2006 se continuará con la formación de la plantación y el establecimiento definitivo de la misma según las directrices dadas por el Departamento de Viticultura de ITACyL.

Debido a la juventud de la plantación, aún no se pueden extraer conclusiones de ella, por lo que las labores irán encaminadas al completo arraigo de las plantas y la formación de las mismas.

Se continuará con la reposición de marcos, siempre teniendo en cuenta los distintos clones plantados en la parcela. Para facilitar su arraigo se procederá al riego de las plantas repuestas.

A lo largo del año se realizarán distintos pases de cultivador con el fin de evitar la proliferación de malas hierbas. Estos se realizarán en los momentos en los que se evite al máximo las pérdidas de humedad.

Se realizarán uno o varios tratamientos fitosanitarios destinados a la prevención de plagas y enfermedades. Estos se realizarán con los productos indicados y con

la maquinaria correspondiente. Si fuese necesario y así lo aconsejasen los técnicos de ITACyL se efectuará un tratamiento herbicida en el cordón.

Si las condiciones climatológicas fuesen adversas con una sequía continuada se procederá a la aplicación de un riego con el fin de evitar el estrés de las plantas y posibilitar una correcta formación de las mismas.

Como continuación del trabajo realizado en el año 2005 se realizarán trabajos de poda dirigidos a la formación de la planta. En unos casos consistirá en la formación de los futuros brazos. Para esta formación se tendrá en cuenta la disposición de uno o dos brazos en función de la distancia entre plantas. En las cepas más atrasadas se entutorará el futuro tronco de la cepa. Si fuese necesario, se colocarán tutores en plantas atrasadas o con el anterior tutor roto. Los tutores se atarán al primer alambre de formación

Todos estos trabajos se controlarán por un técnico que coordine las labores a realizar y el momento más oportuno para su ejecución. También informará periódicamente a ITACyL sobre la evolución de la plantación y las posibles incidencias que sobre ella ocurran. El técnico elegido es el Director Técnico de la Asociación "Vino de Calidad del Arlanza".

### 3. Emplazamiento

En una parcela situada en el término municipal de Castrillo Solarana (Lerma).

## 4. Presupuesto

Para la realización de este mantenimiento anual de la plantación se estima un presupuesto que se detalla a continuación:

— Costes de cultivo (pases de cultivador, tratamientos, etc):	1.000 €
— Poda y formación:	1.100 €
— Reposición de marras:	300 €
— Sistema de riego:	1.500 €
— Control y seguimiento:	800 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>4.700 €</b>

### 4.4. Establecimiento de una parcela de comparación y conservación de variedades minoritarias de vid, material autóctono de vid, en la zona vitivinícola "Las Arribes del Duero"

#### 1. Antecedentes

La evolución de algunas de las principales zonas vitivinícolas de Castilla y León, que hoy gozan de gran prestigio y que tienen reconocida la calidad de sus vinos, tiene su base en sus variedades autóctonas. En concreto, en la zona vitivinícola de Las Arribes, aunque el sector también ha mejorado, no lo ha hecho con tanta actividad como en otras zonas, a pesar de contar

con algunas variedades de gran interés. Es necesario por tanto, llevar a cabo trabajos de caracterización de variedades autóctonas minoritarias con interés de la zona que no están caracterizadas ni seleccionadas. En un momento de cambios estructurales y replantaciones en el viñedo, es necesario mantener y caracterizar variedades interesantes que por estar circunscritas a zonas menos extensas puedan estar en peligro de desaparecer. En este sentido existen zonas con posibilidades de alcanzar productos de gran calidad, basadas en la originalidad de sus variedades autóctonas, como ocurre en Las Arribes, con sus peculiaridades orográficas y climáticas y por contar con un buen número de variedades locales que presentan un gran interés.

A la vista de la importancia de la vid en la zona de Las Arribes, y de las grandes posibilidades de sus variedades autóctonas, es indispensable que estas variedades sean cultivadas en un mejor estado genético y sanitario, por lo que se plantea un proceso de caracterización de las mismas, por un lado, y por otro, poder disponer de un material vegetal adecuado para que pueda ser difundido y utilizado en la zona de procedencia, para lo cual es indispensable que esté recogido en una parcela experimental con las necesarias garantías de identificación de cada variedad y con el adecuado control sanitario de cada una de ellas.

## 2. Objetivos

La finalidad del trabajo persigue los siguientes objetivos:

- Estudio del comportamiento de la vid sometida a diferentes técnicas de cultivo. El conocimiento de dicho comportamiento permitirá incrementar los niveles de rentabilidad y competitividad del sector vitivinícola, y en particular, y de forma más inmediata y directa, de los viticultores y bodegueros de la zona Arribes del Duero.
- Constituir una plantación homogénea de caracterización y comparación con 9 variedades autóctonas minoritarias de la zona vitivinícola de Arribes del Duero (Malvasía, Puesta en cruz, Verdejo colorado, Bastardillo chico, Bastardillo serrano, Bruñal, Gajo arroba, Mandón y Tinta Jeromo) injertadas sobre dos portainjertos distintos.
- Establecer las diferencias de crecimiento y de afinidad de cada variedad con los portainjertos Richter 110 y 3309 de Couderc, y las posibles diferencias entre clones en el sentido descrito. Formar las plantas para configurar su estructura definitiva sobre los elementos de apoyo.

## 3. Emplazamiento

La plantación se estableció en el año 2004, en una parcela de Villarino de los Aires (Salamanca), con una superficie de 5.000 m<sup>2</sup>.

## 4. Materiales y métodos

### a. Materiales

*Variedades.* Las variedades que van a ser objeto de estudio, son las siguientes:

- Tintas: Bastardillo serrano  
 Bastardillo chico  
 Bruñal  
 Gajo arroba  
 Mandón  
 Tinta Jeromo
- Blancas: Malvasía  
 Puesta en cruz
- Rosa: Verdejo colorao

Para una caracterización y comparación más completa se utilizarán además 2 clones de Juan García, 1 de Tinta del país, 1 de Tinta de Toro ya seleccionados por ITACyL y 1 clon de Cabernet sauvignon comercial.

*Distribución de las plantas en la parcela.* Se ha establecido una parcela de comparación de las variedades y de los clones según la disposición y número de clones siguiente:

- 6 clones de cada variedad injertados en el portainjerto Richter 110.  
 10 cepas/clon, injertadas en Richter 110.
- 6 clones de cada variedad injertados en el portainjerto 3309 Couderc.  
 10 cepas/clon, injertadas en el portainjerto 3309 Couderc.

El marco de plantación es de 1,5 m x 2,5 m, con una densidad de plantación de 2.666 cepas/ha.

Se establecerá un sistema de conducción en espaldera. El tipo de poda será cordón Royat.

## b. Métodos

La primera e importante fase es el constituir una plantación homogénea con el material genético recogido en toda la zona vitivinícola. Una vez que se hayan formado las plantas y establecida su estructura adulta, comenzará la fase de toma de datos. A partir de ese momento, cada variedad y cada clon dispondrán de una base de datos que serán analizados y tratados para poder definir las características de cada variedad y de cada clon, y compararlos con el resto, ya que serán cultivados en las mismas condiciones, con las mismas labores, tratamientos y sistema de conducción.

### Plan de trabajo y calendario

En concreto, las distintas actividades para la primera fase del proyecto se concretan en las siguientes actividades:

*Enero-marzo.* Poda de las plantas a dos yemas.

*Marzo.* Colocación de la espaldera y el resto de elementos de apoyo.

*Abril-mayo.* Atado y tutorado de las plantas. Reposición de marras e injerto en las plantas que lo precisen.

*Junio-septiembre.* Formación de las plantas, en la medida de lo posible según su vigor.

- Laboreo en la calle, entre línea de plantas, para eliminar malas hierbas que hagan competencia a las cepas jóvenes.

- Abonado anual. Aplicación de tratamientos fungicidas.
- Riego.

## 6. Presupuesto

— Formación de plantas:	1.250 €
— Laboreo:	200 €
— Colocación de elementos de soporte de espaldera. Postes:	1.650 €
— Reposición de marras e injertos:	250 €
— Abonado anual:	200 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>3.550 €</b>

### 4.5. Mantenimiento y explotación de ensayos de vid sobre la influencia de la distancia entre cepas en la variedad tempranillo

#### 1. Antecedentes

La elección de la densidad de plantación del viñedo tiene mucha importancia debido a que sus consecuencias son irreversibles durante toda la vida del viñedo, con repercusiones notorias a largo plazo en el cultivo de la vid. Asimismo, dicha elección es crítica para mantener una productividad y una calidad adecuadas. También las diferencias de crecimiento de la vid dependen del espaciamiento

de las plantas y pueden ser debidas a la disponibilidad de agua y de nutrientes, los cuales influyen en la productividad biológica y en el rendimiento.

Los profundos cambios experimentados en el cultivo de la vid en España en los años 90 han obligado a los viticultores a adquirir maquinaria específica, empezando por buscar un tractor especial capaz de adaptarse, fundamentalmente, a densidades de plantación más altas que las tradicionales. Tanto el espacio entre plantas en la línea, como el espacio entre las filas, pueden tener un efecto importante en el rendimiento y en la calidad del fruto. Sin embargo, la incidencia de la densidad de plantación en el resultado “técnico-económico” de una parcela está influida forzosamente por las interacciones con los otros factores vitícolas o enológicos de producción. En la región de Castilla y León y en España en general, la densidad de plantación no se ha modificado prácticamente en las últimas décadas debido a las restricciones de los Consejos Reguladores o al peso de la tradición. En los viñedos con sistemas de conducción en espaldera la densidad de plantación ha sido mayoritariamente de 2.200 a 2.500 cepas por hectárea con espaciamiento entre calles de 3 m, por necesidades de mecanización, y separación entre plantas en torno a 1,5 m. Los efectos más aparentes del cambio de densidad de plantación se manifiestan en el sistema radicular, en la diferente duración del ciclo vegetativo y reproductivo y en la distribución de los fotoasimilados entre pámpanos, racimos y reservas en la madera.

Ante el desconocimiento de los efectos de la variación de la distancia entre cepas en las características agronómicas, fisiológicas y cualitativas de la variedad Tempranillo, en Castilla y León, el Departamento de Viticultura de ITACyL ha establecido ensayos de larga duración donde se experimentan diferentes densidades de plantación, variando la distancia entre las cepas y manteniendo constante la anchura entre las líneas. Esta anchura se ha fijado en 3 m de distancia, considerada mínima para la mecanización con la maquinaria convencional de la zona. Se ha escogido una separación entre cepas tradicional en Castilla y León para comparar simultáneamente con una separación superior y otra inferior.

## 2. Objetivos

Con el establecimiento de los diferentes ensayos de densidad de plantación se pretende conocer la influencia de la variación de la distancia entre cepas en el comportamiento agronómico y fisiológico de la variedad tinta de vid Tempranillo, a través de la medición y cuantificación de: parámetros agronómicos, parámetros fisiológicos y parámetros de calidad de la uva.

## 3. Emplazamiento

El estudio se llevará a cabo a través de distintos ensayos. Las parcelas concretas se localizan como se detalla a continuación:

1. Término municipal de Rodilana (Valladolid), incluido en la zona vitivinícola de la D.O. Rueda.
2. Término municipal de Pollos (Valladolid), incluido en la D.O. Rueda.
3. Término municipal de Castrillo de Duero (Valladolid), incluido en la D.O. Ribera del Duero.
4. Término municipal de Toro (Zamora), incluido en la D.O. Toro.
5. Término municipal de Canedo (León), incluido en la D.O. Bierzo.

## 4. Materiales y métodos

Los ensayos experimentales consisten en el estudio de la distancia entre cepas, siendo los tres tratamientos estudiados: 1,2 m, 1,5 m y 1,8 m. Así, los marcos de plantación corresponden a una superficie de suelo para cada cepa de: 3,6 m<sup>2</sup>, 4,5 m<sup>2</sup> y 5,4 m<sup>2</sup> respectivamente, de tal manera que la densidad de plantación en el tratamiento 1,2 es de 2.778 cepas/ha, en el tratamiento 1,5 de 2.222 cepas/ha y en el tratamiento 1,8 de 1.852 cepas/ha.

El diseño experimental es en bloques al azar con 4 repeticiones por tratamiento. La parcela elemental consta de 11, 13 ó 16 cepas de control para los tratamientos 1,2, 1,5 y 1,8 respectivamente.

### a. Controles de campo

Los parámetros agronómicos que se medirán se enumeran a continuación: número de racimos por cepa, producción

unitaria (kg/cepa), número de sarmientos totales por cepa, peso de madera de poda (kg/cepa), peso de la baya (g), concentración de azúcares (°Brix), acidez total (g/l), pH. A partir de las medidas directas, se obtendrán de forma indirecta los siguientes parámetros: rendimiento por hectárea, número de racimos por metro lineal, peso del racimo (g), fertilidad potencial y vigor del sarmiento (g).

## 5. Presupuesto

— Labores de cultivo realizadas por los viticultores, para llevar a cabo el mantenimiento de las parcelas de vid (se compensarán con 600 € para cada uno de los colaboradores —5 ensayos—):	3.000 €
— Material de campo para delimitación y etiquetado de los ensayos y otros posibles gastos:	1.000 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>4.000 €</b>

### 4.6. Seguimiento de parcelas para valorar la evolución de las enfermedades del decaimiento de la vid y medios de control

#### 1. Antecedentes

Debido a la alta toxicidad del arsenito sódico, empleado como producto fitosani-

tario para el control de las enfermedades asociadas a los hongos de la madera en la vid, ha sido prohibido su uso tanto en España como en otras zonas vitícolas de nuestro entorno internacional. Esta prohibición ha provocado que la presencia e incidencia de estas enfermedades aumenten a niveles realmente preocupantes. La importancia económica radica en la disminución de la producción, de la calidad de la vendimia de los viñedos donde hay un porcentaje alto de cepas que presentan los síntomas característicos (deseccación parcial y total de los racimos), de la vida útil de la planta afectada y de las plantaciones donde existen cepas afectadas por la propagación de la enfermedad.

En la actualidad, y a pesar de los esfuerzos, no hay una alternativa al arsenito para el control de las pudriciones de la madera de la vid, por lo que hay que profundizar en el conocimiento de la incidencia de la enfermedad, y los agentes patógenos implicados. Esto permitirá estudiar y establecer métodos de control más indicados para estas patologías que presenten riesgos mínimos para los agricultores, la producción y el medio ambiente.

Castilla y León es una región con cinco Denominaciones de Origen donde la presencia de Yesca y de Eutipiosis está en aumento. El impacto económico que puede causar esta patología es lo suficientemente importante como para justificar un estudio amplio y profundo sobre esta temática.

El estudio se realiza a dos niveles: en campo con datos agronómicos y en laboratorio con los aislamientos, identificación y estudios de hongos asociados a las patologías agrupadas bajo el nombre de decaimientos de la vid.

El seguimiento de parcelas seleccionadas con la colaboración de los consejos reguladores y de los mismos viticultores se realiza en marcos de parcelas en las que en años anteriores se observaron síntomas de Yesca y de Eutipiosis. El seguimiento de las parcelas se inició en 1999. Las parcelas se seleccionaron en función de las variedades de uva, eligiendo las más representativas de cada denominación. También se eligieron parcelas plantadas en distintas fechas, haciendo 5 bloques de edad. Por último se tuvo en cuenta el tipo de poda y de conducción: vaso o espaldera. Tanto la sensibilidad de las distintas variedades como los años del viñedo y el tipo de poda y conducción no han dado resultados definitivos. Son varios los problemas que presentan estos estudios y sería conveniente estudiarlos de forma más controlada.

Una de las hipótesis de trabajo es que los hongos implicados en el decaimiento de la vid son transportados por el flujo de sabia y que al podar o por cualquier otra herida los hongos en contacto con los tejidos de la planta proliferan e invaden la madera con más o menos rapidez. No se sabe con exactitud si hay un orden de infección, ni que hongos afectan a la madera, ni como se dispersan y dan las distintas sintomatologías de podredumbre

de la madera. Sin embargo si hay varios estudios sobre la identificación de los hongos que se encuentran en las podredumbres de vides con síntomas de Yesca, de Eutipiosis, de enfermedad de Petri y otras. Se admite que *Phaeomoniella chlamydospora*, *Botryosphaeria spp*, *Phaeoacremonium aleophilum*, *Fomitiporia punctata o mediterranea*, *Cylindrocarpum spp*, *Phomopsis viticola*, *Eutypa lata* y *Stereum hirsutum* son hongos implicados en estas enfermedades, pero con una cierta frecuencia se identifican otros hongos. Dentro de estos otros hongos se citan *Phoma*, *Fusarium*, *Botryodiplodia theobromae*, *Colletotrichum*, *Trichoderma*, *Alternaria*, *Pestalotia*, *Coniothirium*, *Gliocladium* y *Rhizoctonia*. En el presente proyecto se pretende identificar los hongos con los métodos que se han utilizado hasta ahora y empezar a introducir los métodos moleculares que son más rápidos e inequívocos.

Son muchas las inquietudes actuales y una de ellas es que la vid viene probablemente infectada desde los viveros. ¿En qué proporción? El año pasado y este año se han analizado plantas de vivero y resultados similares se han obtenido los dos años. En efecto, un 50% de las plantas de vivero presenta alguno de los hongos asociados a los decaimientos de la vid. Estos datos han sido corroborados por los resultados publicados por otros autores (GARCÍA, 2005; GARCÍA *et al.*, 2005) así como la complejidad que presenta el manejo de las plantas en los viveros. Se va a seguir este estudio con plantas procedentes de otros viveros y ver si se confirman estos resultados.

Otra pregunta que surgió el año pasado y a la que se contestó parcialmente fue saber que pasa en otras especies arbóreas. Hay algún tipo de especificidad entre patógeno y huéspedes como *Amygdalus communis* (almendro), *Populus nigra* (chopo) y *Pinus nigra* (pino), tres especies frecuentes en las cercanías de las plantaciones vitícolas de las DD.OO. de Castilla y León. No se aisló ninguno de los hongos implicados en los decaimientos de la vid en ninguno de estas tres especies procedentes de viveros. Si bien el almendro y el chopo inoculados en las condiciones de laboratorio con *Botryosphaeria* no se ven muy afectados, el pino es bastante susceptible a *Botryosphaeria*. Convendría repetir estos ensayos para confirmar estos datos. Estos estudios preliminares de inoculación de almendro, chopo, pino y vid por hongos implicados en los decaimientos de la vid dan una base para poner a punto un método de estudio de inoculación de hongos y tratamientos fungicidas en condiciones de laboratorio e invernadero.

Dentro de los objetivos que se propusieron el año pasado y que siguen vigente es la puesta a punto de un ensayo en laboratorio. Este año, se va a inocular trozos de sarmiento en dos condiciones distintas de la utilizada el año pasado y es imprescindible repetir estos ensayos para verificar el nivel de fiabilidad de los datos obtenidos.

Para el buen desarrollo de estos ensayos se dispondrá de plantas madres sanas que sirvan de fuente de sarmiento sano para posteriores estudios de inocula-

ción, por este motivo la pasada primavera se plantaron 50 patrones R110, no todos brotaron. En este proyecto se va a realizar el seguimiento de estas plantas.

Los estudios preliminares que se realizaron en 2004 con fungicidas dieron unos resultados decepcionantes debido a la erraticidad en la aparición de los síntomas de estas enfermedades y su lenta evolución; por lo que se continuará con los estudios de fungicidas iniciados el año pasado, se tratará de analizar el efecto directo de los fungicidas sobre los hongos asociados al decaimiento de la vid.

## 2. Objetivos

- Seguimiento de parcelas para estudiar la evolución de las enfermedades de decaimiento de la vid en las Denominaciones de Origen de Castilla y León.
- Estudiar los patógenos causantes de esas enfermedades.
- Ensayo en laboratorio de fungicidas comerciales y vendidos como preventivos para el control de enfermedades asociadas a los hongos de la madera en la vid.
- Ensayos en invernadero y en cámara de cultivo de inoculaciones de hongos asociados a los decaimientos de la vid, en distintas condiciones.
- Análisis de plantas jóvenes procedentes de vivero.

### 3. Materiales y métodos

#### a. Materiales

*Parcelas.* Se elegirán parcelas en las Denominaciones de Origen en función de la variedad y la edad

*Planta joven.* Plantas jóvenes de vid procedente de distintos viveros. Además se utilizarán como control otras plantas (chopos, pinos y almendros).

*Hongos.* Se utilizarán hongos patógenos procedentes del material vegetal, aislados e identificados en el laboratorio, así como hongos de referencia.

*Fungicidas.* Se estudiarán fungicidas disponibles en el mercado: fusilazol-carben-dazima y quinosol. Estos dos fungicidas sistémicos, con diferentes mecanismos de acción y propiedades sinérgicas se aplicarán de forma preventiva y curativa.

#### b. Métodos

##### **Parcelas. Prospecciones de campo y recogida de material**

- Marcaje de parcelas en bloques de 450 cepas distribuidas en 10 filas.
- Época de prospección. En el caso de yesca en los meses de verano, cuando se alcancen las máximas temperaturas. En el caso de Eutipiosis, en los estados fenológicos de la vid F y/o G.
- Anotación de cepas que manifiesten los síntomas de estas enfermedades. En cada cepa afectada de yesca se

evaluará la intensidad del ataque, además de la proporción de la superficie foliar y de racimos afectados. En las que presenten síntomas de Eutipiosis se anotará el número de brazos afectados y el número total en la cepa, así como la intensidad. Se recogerán muestras si se considera oportuno para su análisis en laboratorio.

- Los datos obtenidos se compararán con los resultados de años anteriores con el fin de determinar la evolución de estas patologías.

##### **Hongos e inoculación**

- Se aislarán los hongos a partir de plantas con síntomas de decaimiento de la vid y se identificarán siguiendo la metodología clásica que consiste en aislar e identificar los hongos por sus caracteres morfológicos y con metodologías moleculares. Esto implica poner a crecer astillas de vid con síntomas de Eutipiosis, Yesca y/o enfermedad de Petri en medio de cultivo (MEA). Los crecimientos se repican en otro medio de cultivo: PDA. En este medio los hongos suelen tener una coloración y textura que sirven para orientar su identificación. La identificación se basa en el aspecto de las esporas, de las células conidiógenas y en menor medida de los micelios, característicos de un género y/o una especie. La observación de estas estructuras se realiza por microscopía óptica tras una tinción. Las determinaciones moleculares se realizarán con los cebadores descritos

para algunas de las especies de hongos fitopatógenos asociadas a los decaimientos de la vid.

- Los inóculos se realizarán con hongos de referencia. Como en años anteriores se inoculan sarmientos y se seguirá la evolución de la enfermedad en condiciones precisas de humedad, temperatura e intensidad de luz en cámara de cultivo.
- Se continuará con el seguimiento de las plantas inoculadas en este año, para ver la evolución de la enfermedad en invernadero y en cámara.
- Las plantas que se compran en los distintos viveros se cortarán en trozos. Cada trozo se inoculará con un hongo o con agua estéril como control negativo.
- El estudio del fungicida se realizará también de dos maneras una aplicando el producto sobre la superficie de corte y otra poniendo a crecer los hongos en su presencia.
- Cada serie de experimentación se incubará durante unos meses en distintas condiciones de temperaturas, humedad y luz.
- Se evaluarán los síntomas visuales y se aislarán e identificarán de los hongos antes y después de la inoculación.

#### **Puesta a punto de un ensayo de inoculación en cámara**

Se realizarán los mismos ensayos que el año pasado para tener una repetición de los datos y poder confirmar los resultados.

*Primer ensayo.* Inoculación de sarmientos en seco.

Utilizando sarmientos, restos de poda, se cortaran trozos de unos 20-30 cm que se inocularán:

- 30 trozos inoculados con agua.
- 30 trozos inoculados con 500.000 esporas de *Phaeoconiella chlamydospora*.
- 30 trozos inoculados con 500.000 esporas de *Phaeoacremonium aleophilum*.
- El ensayo se ampliará con 30 trozos inoculados con micelio de *Botryosphaeria*.

Estos fragmentos inoculados se mantendrán en una cámara en condiciones controladas de temperatura 18-20 °C, 70% de humedad y 500 luz/oscuridad con alternancia de 12 horas.

*Segundo ensayo.* Inoculación de sarmientos en tierra.

Se plantarán unos 300 trozos de sarmientos de Garnacha y unos 300 trozos de sarmientos de Tempranillo de 20-30 cm con 2-3 nudos/yemas.

Cuando empiecen a salir hojas se inocularán con esporas o micelio:

- Agua.
- 500.000 esporas de *Phaeoconiella chlamydospora*.
- 500.000 esporas de *Phaeoacremonium aleophilum*.
- Micelio *Botryosphaeria obtusa*.

Los fragmentos inoculados se mantendrán en las mismas condiciones y cámara que el ensayo anterior.

## Ensayos de fungicidas

Se repetirán los ensayos de fungicidas sobre medio de cultivo MEA sembrado con hongos para confirmar los resultados obtenidos durante el año anterior. Se extiende flusilazol-carbendazima, en la placa de medio de cultivo y se sembrarán los hongos asociados a los decaimientos de la vid: *B. obtusa*, *P. chlamydospora* y *Cylindrocarpon*. Se ampliará el ensayo, realizando estas pruebas con los demás hongos sospechosos de producir estas enfermedades, *P. aleophilum*, *Phomopsis viticola*, *Eutypa lata*, *Stereum hirsutum* y *Fomitiporia punctata*. Placas sin fungicida sembradas en paralelo sirven de control positivo. Cada dos días se mide el crecimiento de los hongos. En paralelo se probará otro fungicida: quinazol o sulfato neutro de 8-hidroxiquinolina. En cada condición se pondrán 20 placas de MEA

## Inoculación de vides en invernadero

En 2004 se realizaron inoculaciones de vides de variedad Tempranillo, en series de 40 plantas por tratamiento: Se realizaron 4 tipos de inoculación: CH: con herida en la raíz, SH: sin herida en raíz, R: riego con hongo en suspensión acuosa e I: inoculación en el porta injerto. Con cada tipo de inoculación se probaron tres hongos: *Cylindrocarpon*, *P. chlamydospora* y *P. aleophilum*. Como control se dejaron 40 plantas sin inocular. Desde principio de julio se tomaron datos sobre el desarrollo de las plantas, se pretende continuar el seguimiento de estas plantas.

## Patrones de vid

La pasada primavera se plantaron 50 patrones de vid Ritcher 110 C y B que se mantienen en un umbráculo. Se seguirá la evolución de las plantas que brotaron bien y las que lo hicieron con retraso. Las vides que no broten se analizarán al igual que se ha hecho el pasado año.

## 4. Presupuesto

- Material de campo (etiquetas, bolsas, estacas, cubos, tijeras de podar, serruchos, material de muestreo, etc.). Plantas de viveros, tiestos, turba, etc.: 1.200 €
- Material de laboratorio para el aislamiento e identificación de los hongos, gradillas, cajas, fungicida, kit de extracción y de análisis de ADN, etc.: 3.300 €

---

**Total presupuesto: 4.500 €**

## 4.7. Detección de patógenos en las plantaciones de vid de la Denominación de Origen Cigales

### 1. Antecedentes

En las prospecciones que se llevan realizando desde 1999 para determinar la presencia e incidencia de las enfermedades fúngicas de la vid en las distintas zonas vitivinícolas de Castilla y León, se ha

ido observando síntomas externos de otras patologías. Estos síntomas parecen deberse a la presencia principalmente de virus aunque también se pueden deber a otros patógenos.

Los síntomas externos, que pueden hacer pensar en la presencia del virus del enrollado, son el enrojecimiento o amarilleo de las hojas de las cepas afectadas al final del verano.

El enrollado de la vid (GLRaV) y el entrenudo corto infeccioso (GFLV) son enfermedades graves y extendidas por todo el mundo por lo que tienen una gran importancia económica. Se admite que la mayoría de los virus de la vid se transmiten a través de los injertos procedentes de plantas madres afectadas. Desde que en 1984, GUGERLI *et al.*, describieran el primer GLRaV, ya se han descrito otros 8 virus del floema pertenecientes a la familia de los Closteroviridae. Los GLRaV-1, -3, -4, -5, -9, pertenecen al género de los Ampelovirus y pueden ser transmitidos por cochinillas (ROSCIGLIONE Y GUGERLI, 1986). Este dato complica y explica la extensa presencia de estos virus.

Los virus del enrollado son patógenos que afectan a la calidad, a la maduración del fruto y a los contenidos como los polifenoles, antocianos, potasio, ácidos y otros compuestos cuya importancia va a ser modificada por las condiciones ambientales, terreno y cultivar. Tanto el GFLV como los GLRaV son enfermedades que causan pérdidas en producción y la longevidad de las cepas es menor. Además, los virus del enrollado de la vid causan

perdidas de calidad, ya que principalmente retrasan la maduración de las uvas.

En la actualidad, el único medio de control para luchar contra los virus es la prevención. Es decir, eliminar toda planta en la que se haya detectado alguno de estos virus. Las principales medidas de control de virosis en las plantas son las resistencias genéticas, la utilización de material vegetal libre de virus y el control de la propagación. La resistencia genética está rodeada de numerosos perjuicios que limitan su investigación porque no tiene utilidad inmediata. Por tanto, la única medida que queda para evitar la extensión de las virosis es la utilización de material vegetal sano.

Actualmente, hay muchas publicaciones científicas que proponen métodos basados en la PCR para detectar virus con una sensibilidad de 100-1.000 veces mayor a los datos que se obtienen con los métodos tradicionales, basados en la reacción específica de un anticuerpo con su antígeno es decir los ensayos "ELISA". Los métodos basados en la detección de un fragmento específico de ADN son tan rápidos de realizar como los ELISA y mucho más sensibles.

## 2. Objetivos

- Realizar una prospección en la D.O. Cigales para valorar la presencia de estos virus.
- Adaptar los protocolos descritos en la bibliografía para la identificación molecular de GFLV y GLRaV.

- Aplicar los protocolos a la detección de dichos virus en las plantas recogidas a lo largo de las prospecciones en la D.O. Cigales.

### 3. Emplazamiento

Plantaciones de viñedo de la D.O. Cigales.

### 4. Materiales y métodos

Prospección de plantaciones de la D.O. Cigales en paralelo con las prospecciones que se vienen realizando para la evolución de las enfermedades de decaimiento de la vid.

Adaptación de los protocolos publicados basados en los métodos de PCR. En la detección de GFLV se basará en la publicación de WETZEL *et al.* (2002) y para GLRaV la publicación de SEFC *et al.* (2000) y más específicamente la detección de GLRaV-1 de DOVAS y KATIS (2003). Para ello, se mandarán sintetizar los cebadores específicos a empresas/distribuidoras especializadas. Para corroborar los datos obtenidos con los métodos de detección de ADN se realizarán algunos ensayos “ELISA” con sueros para diagnósticos.

Aplicar las técnicas a las muestras recolectadas en las prospecciones de campo.

En la puesta a punto de los métodos se realizará la detección por ambas técnicas para corroborar los datos obtenidos.

### 5. Presupuesto

- Material de campo (etiquetas, bolsas, estacas, cubos, tijeras de podar, serruchos, material de muestreo, etc.): 400 €
- Material de laboratorio para el aislamiento e identificación de los hongos (gradillas, cajas, fungicida, kit de extracción y de análisis de ADN, etc.). Sueros, placas para detección por ELISA: 4.100 €

---

**Total presupuesto: 4.500 €**

## 4.8. Ensayo. Evaluación de eficacia y fitotoxicidad de diferentes materias activas en la bacteriosis del peral

### 1. Antecedentes

El cultivo del peral en el Bierzo (León) tiene un gran auge e importancia dentro del cultivo de frutales, con una producción anual de 8.000.000 de kg, principalmente de la variedad Conferencia.

Este último año debido al frío y las heladas se ha producido una pérdida de cosecha de un 40% sobre las cantidades producidas en un año normal. Para poder paliar estas pérdidas se han instalado sistemas de protección antiheladas, aerogeneradores, S.I.S. y riegos por aspersión. Este último sistema de protección

es bastante eficaz pero presenta el inconveniente que favorece el desarrollo de infecciones posteriores de bacterias (*Pseudomonas syringæ p.v. syringæ*), que produce una pérdida de cosecha total en plantaciones jóvenes y parcial en plantaciones más jóvenes.

## 2. Objetivos

El objetivo es la evaluación de varias materias activas por su eficacia bactericida y su fitotoxicidad, algunas ya han sido evaluadas el año anterior pero se repite el ensayo de nuevo y se incluye una materia activa nueva el fosetil-al. Algunas utilizadas el año anterior han sido descartadas, las que se evaluarán este año son las siguientes:

- Oxicloruro.
- Caldo bordelés.
- Hidróxido cúprico.
- Kasugamicina.
- Fosetil-al.

## 3. Emplazamiento

El ensayo se situará en una parcela de perales en la comarca del Bierzo.

## 4. Materiales y métodos

Se elegirán cinco perales en una parcela distinta de la del año anterior, para poder evaluar la eficacia bactericida de las

cuatro materias activas ya testadas el año anterior más la nueva que se incluye este año.

Se valorará la evolución e inducción a la floración de las yemas de los árboles elegidos en el ensayo en la campaña anterior, comprobando la fitotoxicidad en los mismos así como la acción bactericida de las materias activas utilizadas el año pasado.

Se marcarán diez brotes de cada uno de los árboles al comienzo de los tratamientos para ver su evolución y crecimiento. Se realizará un tratamiento estadístico para obtener datos lo mas objetivos posibles que relacionen crecimiento y tratamientos fitosanitarios con las distintas materias activas.

Se instalarán unos sistemas de registro de temperatura y humedad con una periodicidad de diez minutos, con los dataloger que se dispone.

Se aplicarán los tratamientos con mochila de presión previa, aplicando 1 litro de disolución por árbol aproximadamente. Se comenzarán los tratamientos a finales del mes de febrero hasta finales del mes de junio.

Para poder comprobar el tamaño de las partículas de las materias activas a evaluar en los tratamientos bactericidas y su toxicidad se utilizará una lupa binocular y una báscula de precisión para poder pesar con más exactitud la dosis a aplicar.

## 5. Presupuesto

La partida económica de mayor cuantía se asignará a los cinco árboles frutales elegidos en la parcela del agricultor colaborador, ya que los tratamientos intensivos pueden producir una pérdida de cosecha o incluso la muerte del árbol.

— Compensación al fruticultor:	600 €
— Fungicidas y otro material de campo:	400 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>1.000 €</b>

### 4.9. Eficacia de la aplicación de tela reflectante en cerezo para adelantar la maduración

#### 1. Antecedentes

La comarca de la Sierra de Francia tiene un clima, relieve y litología bastante idóneos para el desarrollo del cerezo. La producción de las 750 ha que se cultivan se comercializa en diversas regiones de España.

#### 2. Objetivos

Introducir una nueva técnica consistente en extender sobre el suelo, al pie de los árboles, una tela reflectante para adelantar la maduración de las cerezas, aumen-

tar la coloración y reducir el número de pases en recolección al reducirse el periodo de maduración.

Evaluar como la luz reflejada por la tela incrementa la fotosíntesis, cuajado, calibre, coloración, rendimiento y adelanto de la maduración; lo que da lugar a un fruto más homogéneo y temprano, que favorece la comercialización con el resultado económico correspondiente.

#### 3. Justificación

Toda mejora que se introduzca en el cultivo del cerezo repercute en la riqueza de la comarca desde todos los puntos de vista: humano, social, medioambiental, económico, fijación de la población, etc.

La luz juega un papel importante en la maduración del fruto y en el desarrollo foliar; esta práctica incrementa considerablemente la recepción en zonas que no reciben directamente la luz favoreciendo las reacciones ATP y fisiológicas de carotenoides (fitocromos).

#### 4. Emplazamiento

Se elegirá una parcela de cerezo en la localidad de Sotoserrano (Salamanca), comarca de Sierra de Francia.

#### 5. Materiales y métodos

Existe en el mercado un tipo de tela reflectante con características específicas

para conseguir una reflexión adecuada de la luz solar, tanto en distribución como en longitud de onda. También es permeable al agua de lluvia y reduce la evaporación del agua del suelo factores importantes en cultivos de secano.

Se instalará desde el inicio de vegetación, (pudiéndose realizar sólo en la última fase de coloración del fruto), al pie del árbol con una anchura de unos 2 metros a cada lado del pie, a lo largo de toda la línea de árboles, sujeta al suelo con los dispositivos correspondientes. Una vez finalizada la campaña y previo a la recogida del fruto se retirará para su uso la próxima temporada.

Para poder evaluar los resultados, se instalará la tela en líneas alternativas de árboles de la misma variedad dentro de una misma parcela para que las condiciones de viento, orientación y altimetría sean idénticas.

### Controles de campo

- *Adelanto en la maduración (precocidad).* Se mide en días respecto a las filas que no tienen la tela. Un adelanto en la maduración de las cerezas extratempranas se traduce en un incremento de los ingresos.
- *Uniformidad de la coloración.* Se mide en número de pases para recoger el fruto, con el consiguiente ahorro de mano de obra.
- *Calidad del fruto.* A través de factores organolépticos, estimados por el productor en una escala de 0 a 10,

tales como sabor, azúcares, dureza, textura, tamaño y color.

- *Otros.* Estimar la influencia que puede tener la disminución de humedad ambiental procedente de la evaporación suelo, sobre el desarrollo de enfermedades criptogámicas en los árboles.

## 6. Presupuesto

— Tela reflectante con los sistemas de amarre:	5.000 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>5.000 €</b>

## 4.10. Estudio de la incidencia del Bitter Pit en manzano en la comarca del Bierzo

### 1. Antecedentes

El origen del Bitter Pit está inversamente relacionado con la concentración de calcio en el fruto. El origen de esta fisiopatía está por lo tanto en la deficiencia de este elemento a nivel de las células del fruto.

A nivel celular este elemento realiza una función muy importante. Se fija en la membrana celular asegurando la estabilidad y la permeabilidad de ésta. Cuando el calcio está en niveles deficientes, le sustituyen el magnesio y el potasio, lo cual deriva en una composición anormal de la membrana celular. Se produce por

lo tanto una desorganización en la estructura permitiendo que algunos componentes celulares salgan al exterior, provocándose la muerte de algunos grupos de células. Éste es el origen de las puntuaciones corchosas características de esta fisiopatía.

Por lo tanto, si se consigue que el contenido de calcio en el fruto sea el adecuado, se habrá solucionado el problema. Pero esto no es fácil de conseguir, por las siguientes razones:

- Es un elemento nutritivo poco móvil dentro de la planta.
- La absorción a nivel radicular depende de las condiciones climáticas.
- Hay una competencia en la asimilación del calcio entre los brotes jóvenes y los frutos recién cuajados, el vigor excesivo es muy perjudicial.
- Los frutos solo absorben contenidos importantes de calcio a inicios de su desarrollo.
- Altos contenidos de potasio y magnesio actúan negativamente.
- El alto contenido de calcio en el suelo tiene poca influencia en la reducción del Bitter Pit.

En función de los trabajos relacionados sobre el Bitter Pit, en otras zonas frutícolas, parece ser que la fisiopatía se deriva sobre todo de la escasa absorción de calcio por el fruto en los momentos iniciales de crecimiento de éste. Esto puede ser debido a:

- Contenidos bajos de calcio asimilable en el suelo.
- Bajas temperaturas durante el periodo inicial de desarrollo del fruto, lo que origina un reducido ritmo de absorción de este elemento por las raíces.
- Exceso de vigor frutal.
- Escasa absorción o escasa movilidad del calcio aplicado foliarmente.

Lo más probable es que en nuestras condiciones sean varios los factores que inciden en la aparición de esta fisiopatía. De ahí, las dificultades que se encuentran para su control.

Es destacable que en los últimos años se han aportado enmiendas calizas para aumentar el pH y el contenido de calcio asimilable en el suelo. De hecho en términos generales se puede hablar de neutralidad en cuanto al pH y a contenidos de calcio en suelos bastante adecuados. A pesar de ello, no se ha conseguido que la incidencia del Bitter Pit se reduzca de forma notable, tal y como se esperaba en un principio.

## 2. Objetivos

- Conocer la incidencia del Bitter Pit en las plantaciones frutales del Bierzo.
- Estudiar qué factores pueden estar implicados en el problema.
- Analizar el contenido en nutrientes de los frutos y evaluar cuáles pueden ser elementos limitantes.

- Analizar la incidencia del suelo y su contenido en nutrientes.
- Analizar la incidencia de los factores de plantación: variedad, patrón, edad de la plantación.
- Analizar la incidencia de los factores de cultivo: número de aplicaciones de calcio y momentos de aplicación, tratamientos con reguladores de crecimiento, etc.
- Analizar la incidencia de factores climáticos.
- Diseñar técnicas culturales más adecuadas, y adaptadas a esta zona de cultivo, con las que pueda reducirse la incidencia del Bitter Pit, una vez analizados los factores que resulten decisivos para la aparición de la fisiopatía.

### 3. Justificación

El Bitter Pit es una de las fisiopatías que mayor incidencia tiene en la producción de manzana de calidad. Siendo una de las causas de importantes pérdidas económicas para los fruticultores. Esta fisiopatía se manifiesta de forma más alarmante al final del almacenamiento, cuando se ha realizado toda la inversión.

Los síntomas se manifiestan como áreas pardas en la superficie del fruto. En el interior aparece un tejido corchoso, que en muchas ocasiones toma gusto amargo. Esto deprecia el valor del producto, haciendo que sea imposible su comercialización para el consumo en fresco.

Según las investigaciones realizadas en el pasado siglo, la incidencia de esta alteración está inversamente relacionada con la concentración de calcio en el fruto. Por ello es habitual el empleo de aplicaciones foliares de calcio, aunque la efectividad de estas es muy variable.

Dentro de la comarca leonesa del Bierzo el Bitter Pit origina anualmente importantes pérdidas económicas, y es uno de los problemas más importantes en la producción de manzana, sobre todo de la variedad Reineta.

El hecho de que las bajas concentraciones de calcio en fruto son el origen de esta fisiopatía está comprobado, aunque los tratamientos foliares con este elemento no resultan tan efectivos como podría esperarse.

Por esta razón, es imprescindible evaluar aquellos factores que influyen en la asimilación de calcio por el fruto. El objetivo será conocer qué factores son los que pueden tener incidencia en la aparición de la fisiopatía y qué pérdidas reales produce en el Bierzo. Estos datos son básicos para poder después poner a punto las técnicas culturales más adecuadas, y adaptadas a esta zona de cultivo, con las que pueda reducirse la incidencia del Bitter Pit.

### 4. Emplazamiento

Se seleccionarán varias parcelas de manzanos en la comarca del Bierzo.

## 5. Materiales y métodos

Se realizarán muestreos de los frutos recolectados en 18 parcelas con la siguiente distribución:

- 6 parcelas de Reineta Parda.
- 6 parcelas de Reineta Blanca.
- 6 parcelas de Golden.

Las parcelas serán de 1 ha y su rendimiento aproximado de 15.000 kg/ha.

Para realizar el muestreo se solicitará a COFRUBI que al clasificar la manzana procedente de una parcela, separen las piezas afectadas por Bitter-Pit del resto de destríos. De este modo puede tenerse un conocimiento exacto del porcentaje de cosecha afectado por la fisiopatía a la salida del almacén. El sistema de trazabilidad que tienen en marcha permitirá conocer los datos de la parcela: edad, variedad, patrón y tratamientos aplicados durante el año.

Además, en cada parcela muestreada se tomarán dos muestras: una de manzana con Bitter-Pit y otra de manzana sana y

se analizará para conocer el contenido de macro y microelementos.

También se procederá a tomar una muestra de suelo de dicha parcela para realizar un análisis de textura, macro y microelementos.

## 6. Presupuesto

Los costes del proyecto son:

— Análisis de frutos (18 parcelas x 2 muestras de fruta):	1.500 €
— Análisis de suelos (18 parcelas):	1.200 €
— Compensación a COFRUBI por operaciones especiales (puesta a disposición de 2 operarios para hacer los muestreos durante un tiempo aproximado de 1 mes, más material para realización del muestreo, palós, bolsas, etiquetas, etc.):	1.300 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>4.000 €</b>





## 5. Cultivos hortícolas



ita *CYL*

# 5. Cultivos hortícolas

## 5.1. Estudio de la fauna asociada, fundamentalmente ácaros fitoseidos, al control de las poblaciones de trips en puerro

### 1. Antecedentes

Los trips son pequeños insectos alados, incluidos dentro del orden de los tisanópteros, que causan daños de diversa consideración en cultivos hortícolas y ornamentales.

Los intentos de controlar esta plaga mediante lucha química tropiezan con dificultades a causa de la difícil accesibilidad de las materias activas, debido al comportamiento y ciclo biológico de estos insectos. Estas dificultades generan la necesidad de acciones diferentes al estricto control químico y crean la exigencia del uso de otras actuaciones, como la toma en consideración de los enemigos naturales para efectuar un Control Biológico. Son enemigos naturales de esta plaga los ácaros fitoseidos y los antocóridos del género *Orius*. En algunos países, como Holanda y Gran Bretaña se ha generalizado, en cultivos como el pimiento, el uso de diversas especies de fitoseidos y *Orius* en el Control Integrado de trips.

Los ácaros fitoseidos se presentan como buenos controladores biológicos de trips

e incluso existen empresas que crían masivamente especies de fitoseidos para su uso en sueltas masivas con el fin de controlar esta plaga.

En España, aunque existen trabajos que miden la eficiencia de la actividad depredadora de distintos fitoseidos sobre las poblaciones de trips (RODRÍGUEZ-REINA *et al.*, 1992), el estudio sobre esta plaga y la identificación de depredadores autóctonos es escaso.

### 2. Objetivos

Identificar posibles depredadores autóctonos de trips, fundamentalmente ácaros fitoseidos, asociados al cultivo del puerro.

### 3. Emplazamiento

En la zona productora de hortalizas de la provincia de Segovia.

### 4. Materiales y métodos

Se realizarán muestreos en las parcelas elegidas cada 2 semanas. La toma de muestras comenzará en abril-mayo y finalizará en noviembre.

Las muestras se trasladarán en nevera refrigerada al laboratorio de ITACyL y la extracción de ácaros y trips se realizará mediante embudos Berlese.

## 5. Presupuesto

— Material de campo (bolsas de recogida, nevera, etc.):	400 €
— Material de laboratorio (pinceles, porta y cubreobjetos, líquido de Hoyer, etanol, glicerina, ácido láctico, etc.):	1.000 €
— Envío de muestras:	400 €
— Compensación agricultores:	1.200 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>3.000 €</b>

### 5.2. Ensayo de variedades de crucíferas en distintas fechas

#### 1. Antecedentes y justificación

A raíz del trabajo realizado en la campaña anterior, se ha observado que producir en verano ciertos cultivares de crucíferas es interesante, cuando la huerta del sur está en parada vegetativa por exceso de calor. Replantar de nuevo el ensayo, ayudará a tener datos de varios años en distintas zonas hortícolas de la cuenca del Duero y así obtener conclusiones coherentes en determinadas condiciones climatológicas.

Las especies con las que se experimentará serán: brócoli, coliflor y repollo blanco ya que como se ha visto es posible cultivarlas en zonas de Castilla y León donde se tiene conocimiento en el manejo de estos cultivos.

Castilla y León puede ser un punto de producción de estas crucíferas en ciclos de junio a octubre, por ello se planteó realizar ensayos que estudiaran cuál puede ser el material vegetal más adecuado y cuáles pueden ser los ciclos de producción más apropiados.

Se continuará con el ensayo de cultivares de estas especies, las cuales supondrían una alternativa al monocultivo de cereal que predominantemente se da en la región. Además se ha visto en recientes congresos y cursos que el desarrollo de estos cultivos de hortícolas presentan una rentabilidad muy interesante para el sector y para el propio agricultor.

#### 2. Objetivos

El objetivo que se pretende en el presente ensayo es evaluar y comparar la producción, el ciclo de cultivo y la calidad de los cultivares de distintas especies de crucíferas como coliflor, brócoli y repollo, presentes en el mercado y otras de reciente aparición en distintas fechas.

#### 3. Emplazamiento

En la zona de Olmedo (Valladolid), productora de hortícolas.

#### 4. Materiales y métodos

El ensayo tendrá un diseño estadístico, formado por 4 bloques o repeticiones. La distribución de las variedades dentro de cada bloque se hará al azar.

Cada variedad se sembrará en una parcela elemental de 10 m<sup>2</sup> con una densidad de plantación variable según el cultivo:

- En brócoli: 3 plantas/m<sup>2</sup>, con 0,55 m entre líneas y 0,55 m entre plantas.
- En coliflor: 2,5 plantas/m<sup>2</sup>, con 0,55 m entre líneas y 0,75 m entre plantas.
- En repollo: 4 plantas/m<sup>2</sup>, con 0,55 m entre líneas y 0,45 m entre plantas.

La siembra se iniciará partir de febrero hasta mayo, para tener tres épocas de siembra diferentes. Se realizará manualmente en bandejas de poliestireno expandido, totalmente asépticas, y sustrato estándar para hortalizas.

El trasplante definitivo se realizará en campo a los 35-40 días después de la siembra.

Las variedades utilizadas serán propuestas por las firmas comerciales o los mejoradores públicos, quienes deberán garantizar el posterior desarrollo comercial de las mismas con declaraciones de cultivos de semilla prebase y base, indicando volúmenes de producción. En cuanto a los cultivares de repollo, se eligen teniendo en cuenta las características de los mismos en cuanto a su morfología, según exigencias de mercado (rizado pronunciado, peso determinado y forma esférica).

### Controles de campo

Los controles efectuados consistirán en pesar en campo las inflorescencias de

brócoli, coliflor y repollo cosechadas, midiéndose sobre las piezas ya limpias la altura y el diámetro y en el caso del repollo además el perímetro de la pella.

La recolección se efectuara manualmente, anotando los datos de la producción de cada microparcela, para su posterior análisis estadístico.

Para completar la descripción de los cultivos se evaluarán diferentes características cualitativas y cuantitativas de la inflorescencia y de la planta como color, porte, tamaño de la hoja, etc.

Se realizará una valoración de la calidad de la cosecha a partir de las muestras recogidas. Los parámetros de calidad a tener en cuenta serán:

- Pesos unitarios (en kg).
- Rendimientos (t/ha).
- Ciclo ponderado del cultivo.
- Altura, diámetro y perímetro (coeficiente de esfericidad).

### Información adicional del ensayo

- Identificación del área climática y coordenadas del ensayo.
- Fecha de siembra, plantación y recolección.
- Tamaño de la parcela elemental utilizada: número de líneas, marco de plantación.
- Datos climáticos del observatorio más próximo: T.<sup>a</sup> máxima, T.<sup>a</sup> mínima y lluvias día a día. En su falta, resúmenes mensuales.

- Observaciones de interés para interpretar los resultados.
- Labores culturales realizadas (riegos, tratamientos de fertilización y fitosanitarios).

## 5. Presupuesto

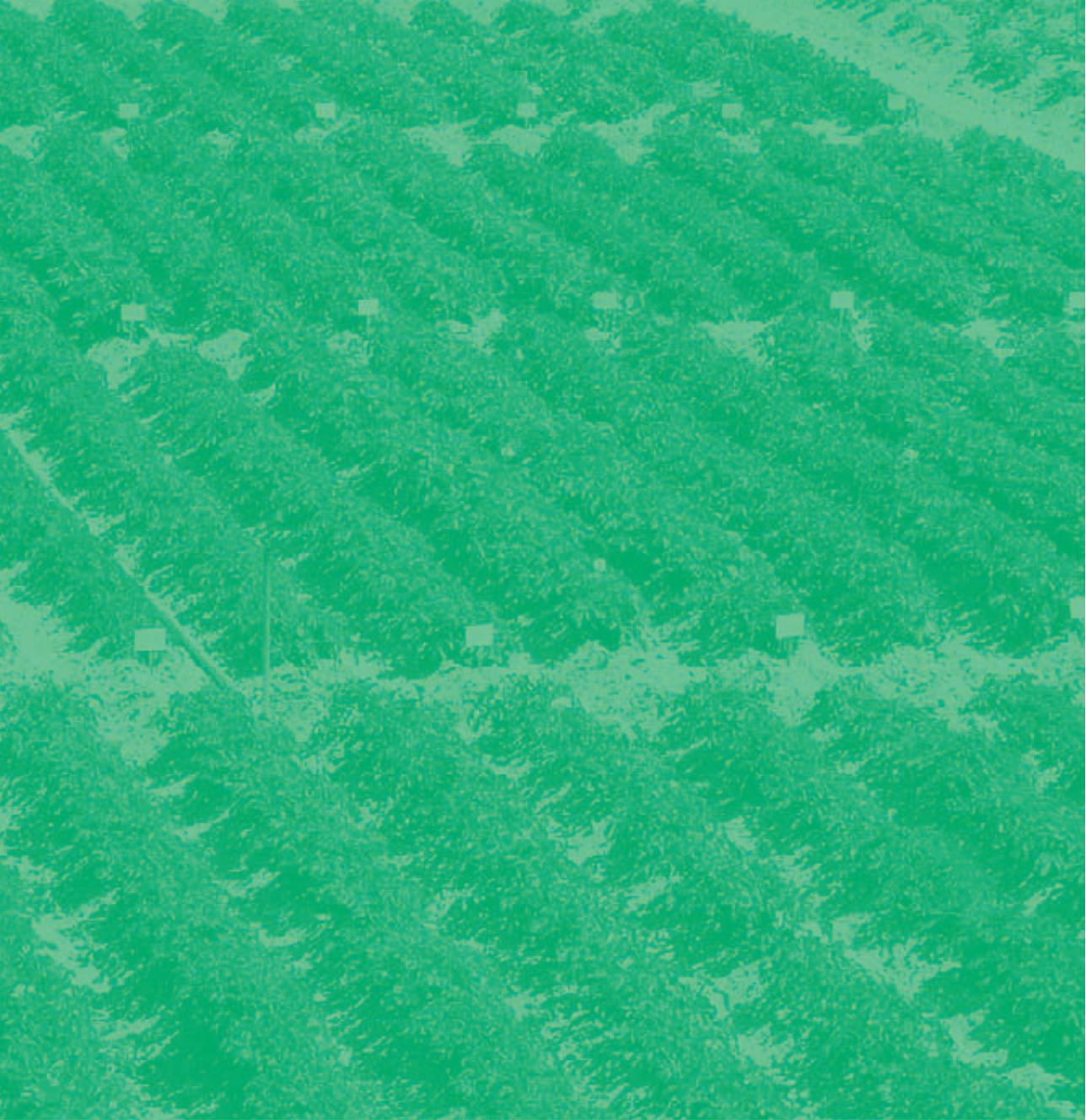
El presupuesto estimado para la realización de las actuaciones consideradas es el siguiente:

— Compensación trabajos agricultor colaborador:	1.000 €
— Preparación y compra de las semillas:	250 €

— Material y labor de siembra en bandejas:	1.800 €
— Trasplante de bandejas a invernadero y campo:	1.000 €
— Labor de ajuste de la densidad de siembra (entresaque):	500 €
— Marcado y señalización:	200 €
— Labor de cosecha:	2.000 €
— Análisis estadístico de los resultados y edición de informe:	200 €
— Análisis de suelo completo + Nitrógeno:	50 €
— Otras determinaciones (esfericidad, rendimientos unitarios, etc.):	500 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>7.500 €</b>



## **6. Tubérculos para consumo humano**



ita *CyL*

## 6. Tubérculos para consumo humano

### 6.1. Eficacia del uso del ozono en condiciones de almacén para el saneamiento y conservación de la patata de siembra

#### 1. Antecedentes

La conservación de la patata en almacén es una etapa muy importante en todo el proceso, ya que limita las pérdidas de peso, impide la brotación y desarrollo de enfermedades y mantiene la calidad de los tubérculos. Para una buena conservación, las patatas se deben ubicar en locales isotérmicos provistos de ventilación para controlar la temperatura, humedad y contenido en dióxido de carbono.

Respecto a la sanidad de los tubérculos durante su almacenamiento, numerosas enfermedades tanto de origen fúngico (*Rhizoctonia solani*, *Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, *Fusarium spp.*, *Phoma exigua*, *Helminthosporium solani*) como bacteriano (*Erwinia spp.* y *Streptomyces spp.* causante de la sarna común), pueden ocasionar pérdidas importantes disminuyendo considerablemente el valor de comercialización del producto. Los locales destinados para el almacenamiento de los tubérculos deben ser, por tanto, cui-

dadosamente desinfectados para evitar riesgos de contaminación por bacterias y hongos que puedan favorecer procesos de podredumbre o fermentación.

Con el objetivo de reducir la aplicación de tratamientos químicos desinfectantes, se empieza a plantear, desde distintos ámbitos de la industria hortofrutícola, la posibilidad de utilizar tratamientos con ozono (O<sub>3</sub>) como medio para garantizar la seguridad microbiológica y la calidad final de los productos.

El alto poder oxidante del ozono y la no generación de residuos tiene como ventajas (GIL *et al.*, 2003):

- La reducción de la carga microbiana y de compuestos orgánicos tóxicos presentes en la superficie de los productos.
- No conferir ni olor ni sabor residual al producto.

En este sentido el ozono podría ser considerado como una alternativa segura para la higienización de frutas y hortalizas.

#### 2. Objetivos

- Evaluar la eficacia de diferentes tiempos de exposición y distintas concentraciones de ozono a la hora de redu-

cir la carga microbiana presente en los tubérculos almacenados.

- Analizar la posible incidencia de este tratamiento en la calidad final del producto.
- Evaluar el comportamiento agronómico y la incidencia de enfermedades durante el desarrollo del cultivo.

### 3. Emplazamiento

El ensayo se desarrollará en la comarca de Aguilar de Campo (Palencia), zona productora de patata de siembra.

### 4. Materiales y métodos

#### Ensayo con distintos tiempos de exposición y dosis de ozono

Para este ensayo se utilizará la variedad Kennebec, una de las variedades más sensibles y representativas del consumo de patata de siembra en la región. Se identificarán y marcarán dos lotes de tubérculos, a partir de los cuales se harán sacos de aproximadamente 25 kg. Cada uno de ellos constituirá una unidad experimental. Para cada combinación de lote y dosis se incluirá una única repetición.

Se dispondrá de 5 cámaras individuales en cada una de las cuales se aplicará una dosis de ozono de 10 g/h durante distintos tiempos y siempre fuera de las horas de trabajo.

- *Cámara 1.* 7 días a la semana.
- *Cámara 2.* 6 días a la semana.
- *Cámara 3.* 5 días a la semana.

- *Cámara 4.* 4 días a la semana.
- *Cámara 5.* 3 días a la semana.

Así mismo, se incluirán dos tratamientos más: conservación en cámara refrigerada sin aplicación de ozono y conservación a temperatura ambiente en el exterior de la cámara.

La duración prevista del ensayo de aplicación de ozono es de 5 meses, de manera que mensualmente se tomarán muestras de tubérculos (7 tubérculos de cada combinación lote x tratamiento) que serán evaluadas en laboratorio para analizar la presencia de patógenos fúngicos y bacterianos.

Tras los 5 meses de tratamiento, se tomarán muestras para evaluar parámetros químicos relacionados con la calidad de la patata (almidón, azúcares y humedad), comparando las características de los tubérculos sometidos a mayor dosis de ozono (cámara 1) con las no sometidas a tratamiento (cámara y almacén).

#### Detección de patógenos fúngicos y bacterianos

##### Patógenos bacterianos

Se detectará la presencia de las bacterias: *Erwinia spp.* y *Streptomyces spp.* La detección se llevará a cabo mediante aislamiento en medios selectivos e identificación mediante pruebas bioquímicas (SCHAAD *et al.*, 2001). En el caso de que sea necesario se recurrirá a pruebas de identificación molecular mediante amplificación por PCR con primers específicos.

## Hongos fitopatógenos

Se detectará la presencia de los hongos considerados patógenos de patata por crecimiento en medios selectivos. La identificación se realizará en base a caracteres morfológicos (esporas) siempre que sea posible, si no, se recurrirá a la identificación molecular con primers específicos (TOOLEY *et al.*, 1997)

## Evaluación de parámetros químicos

Se comparará la calidad de los tubérculos sometidos a ozonización con los no ozonizados. Para ello se analizarán parámetros como almidón, contenido en glucosa y fructosa y humedad.

## Ensayos de campo

Se establecerá un diseño experimental de bloques completos al azar con 14 tra-

tamientos (2 lotes por un total de 7 tratamientos: 5 dosis de ozono, tratamiento con frío sin ozono y tratamiento control a temperatura ambiente sin refrigerar) y tres repeticiones.

Cada parcela individual constará de 2 surcos de 7,5 m de largo cada uno, separados entre sí 0,75 m. Entre plantas, la distancia será de 0,30 m. La densidad de siembra será de 50 tubérculos por microparcela (25 tubérculos/surco). Durante el desarrollo del cultivo se evaluarán, mediante las correspondientes libretas de campo, los siguientes parámetros:

- Porcentaje de implantación y nascencia.
- Estados fenológicos.
- Incidencia de enfermedades.
- Componentes del rendimiento.

		Cronograma												
		Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbre.	Octubre	Novbre.	Dicbre.
Almacén	2005													
	2006													
Campo	2006													
	2005													
Laboratorio	2005													
	2006													

## 5. Presupuesto

— Material fungible (identificación hongos y bacterias):	2.000 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>2.000 €</b>

## **6.2. Evaluación de clones de patata del programa de mejora genética de APPACALE, S.A. en condiciones de cultivo ecológico**

### **1. Antecedentes**

Durante el periodo 2002-2005 y mediante el apoyo del Plan de Experimentación Agraria de Castilla y León, se ha evaluado el comportamiento en campo de determinados clones avanzados obtenidos en el Programa de Mejora Genética de APPACALE, S.A. Una característica especial de la evaluación de variedades y clones de patata es la necesidad de realizar ensayos durante varios ciclos de cultivo, lo cual es fundamental para valorar la estabilidad del comportamiento productivo y las resistencias a enfermedades de los materiales. Este punto es más importante en las condiciones de producción de la Agricultura Ecológica (AE), donde los materiales con un fondo genético de resistencias y capacidad productiva, tienen ventajas en todo momento y en especial cuando las condiciones climatológicas favorecen el desarrollo de enfermedades.

En los últimos años, estamos asistiendo a un desarrollo de la agricultura ecológica. Debido a la creciente toma de conciencia por parte de los consumidores de las cuestiones relacionadas con la seguridad alimentaria y los problemas me-

dioambientales. Aunque en 2000 sólo representaba el 3% del total de la superficie agrícola útil (SAU) de la UE, la agricultura ecológica se ha convertido en uno de los sectores agrarios más dinámicos dentro de la Unión Europea. Entre 1993 y 1998, dicho sector creció anualmente alrededor de un 25% y se estima que, desde 1998, su crecimiento se ha cifrado en un 30% anual. No obstante, en algunos Estados miembros, este crecimiento parece haberse estabilizado.

En la actualidad, la Política Agrícola Común cuenta entre sus objetivos fundamentales el logro de una agricultura y un medio ambiente sostenibles: "El desarrollo sostenible debe conciliar la producción alimentaria, la conservación de los recursos no renovables y la protección del entorno natural, de modo que puedan satisfacerse las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de autoabastecimiento de las generaciones futuras".

La producción de patata de consumo en condiciones de AE en nuestro país, y en Castilla y León particularmente, ha tenido un incremento muy ligero respecto a los años anteriores. Esto puede deberse a las características específicas del cultivo de la patata: las dificultades en el control de adventicias sin uso de herbicidas, la complejidad de la nutrición del cultivo con el uso de abonos orgánicos y la ausencia de datos del comportamiento de las variedades en nuestras condiciones agroecológicas, limitan la expansión de este cultivo.

El tipo de variedad que se utilice en los cultivos de patata bajo AE es de enorme importancia ya que, muchas variedades comerciales son susceptibles a las principales enfermedades del cultivo (mildiu, virus PVY, escarabajo de la patata, nematodo del quiste y gusano de alambre). Cualquiera de ellos puede causar graves pérdidas de producción o dificultades de comercialización. Por otro lado, para algunas enfermedades no existen tratamientos efectivos en condiciones de AE. Por tanto, el desarrollo de variedades adaptadas a condiciones limitantes, en lo que se refiere a bajos insumos en fertilización, con mayor eficiencia en la extracción de recursos del suelo, con capacidad de competición frente a las adventicias y resistentes o tolerantes a las enfermedades y plagas más importantes del cultivo, es una cuestión de importancia para el futuro de la agricultura ecológica en nuestro país. Una variedad de este tipo tendría una gran demanda por parte de los productores ecológicos.

En la etapa entre 2002 y 2005 se han ensayado 71 clones diferentes que tienen su origen en el programa de Mejora Genética de patata de APPACALE, S.A. Todos ellos se obtuvieron a partir de cruza-mientos de flores de parentales con resistencias comprobadas a varios patógenos, entre ellos mildiu, PVY y nematodo del quiste. Como resultado se determinó un buen comportamiento en cultivo ecológico de 8 selecciones en las distintas localidades en las que se han ensayado y de ellas, una selección se ha estimado para su presentación en 2006 al Registro de Variedades.

## 2. Objetivos

- Realizar una evaluación del comportamiento en cultivo ecológico del clon 99P40-2 junto a variedades comerciales de patata más utilizadas en el área de la producción ecológica (Agrida, Cicero, Santé, Eden, etc.).
- Continuar la evaluación de clones avanzados del programa de Mejora Genética de APPACALE, S.A.

Se valorará el comportamiento de los materiales en cultivo (ausencia o limitación de dificultades de cultivo), la productividad total y por calibres, la calidad del producto final, valorando los caracteres de los tubérculos (morfología y homogeneidad de calibre y formas), los daños y defectos así como la ausencia de ataques de patógenos y plagas (en especial mildiu, PVY y alfilerillo).

## 3. Emplazamiento

Se ha previsto realizar el ensayo en Castillo del Val (Burgos).

## 4. Materiales y métodos

La metodología a seguir será la que se ha manejado en los ensayos 2002-2005, campos de ensayo de agricultores colaboradores que tienen conocimientos y experiencia previa en este cultivo. Los ensayos de este tipo se situarán en una parcela del propio agricultor para que las condiciones del ensayo sean lo más

parecidas posible a las de un cultivo comercial.

El diseño de campo será distinto dependiendo del objetivo:

- Para el clon 99P40-2 se realizará un ensayo en bloques completos al azar con 3 ó 4 repeticiones y cuatro o cinco variedades testigo.
- Para los clones avanzados se plantará un ensayo con diseño de bloques incompletos comparando con cuatro testigos.

Las parcelas elementales constarán de 40 tubérculos en el primer ensayo y de 20 tubérculos en el segundo.

Los testigos empleados habitualmente (JAERLA, KENNEBEC, MONALISA Y DESIRÉE) seguirán siendo utilizados por sus características de estabilidad productiva y de calidad, además de ser las variedades comerciales más conocidas en nuestro país y con una respuesta ya experimentada en cultivo ecológico gracias a que los agricultores colaboradores las han ensayado en años precedentes. Los clones por su parte, tienen características bien definidas gracias a las evaluaciones realizadas dentro del programa de mejora de APPACALE, S.A., disponiendo en algunos casos de resultados anteriores de los ensayos en cultivo ecológico.

Se realizará un seguimiento del cultivo con toma de datos de los caracteres más representativos de la vegetación (emergencia, daños originados por patógenos o plagas, aspecto de la vegetación) valo-

rando simultáneamente el comportamiento de los testigos a la vez. Para el control de plagas y patógenos se actuará de acuerdo con las técnicas de control en cultivo ecológico. De todas las actuaciones se llevará un control, a través del correspondiente cuaderno de campo. Al final del cultivo se valorará el ciclo de los clones, comparándolos con los que presenten los testigos.

En la cosecha, se recogerá cada parcela por separado, realizándose una separación en calibres (calibres de patata de consumo: destrío: por debajo de 40 mm; producción comercial 40 mm a 80 mm, y destrío gordo, más de 80 mm). Finalmente se tomará una muestra de la producción de cada clon y testigos, a la que se realizará un análisis de calidad culinaria para clones de consumo en fresco y de frito chip en caso de clones con destino a procesamiento industrial.

## 5. Presupuesto

El presente presupuesto se basa en los conceptos descritos a partir de la experiencia de los años anteriores de proyecto:

- Alquiler de parcela, laboreo mecánico y manual, riegos y compensación al agricultor: 1.200 €
- Productos: abono orgánico, semillas y tratamientos: 150 €
- Asesoramiento técnico y prestación de servicios, diseño y evaluación de datos: 500 €
- Análisis de calidad culinaria: 400 €

— Material fungible:	250 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>2.500 €</b>

## 6.3 Ensayo de producción de semilla de la variedad autóctona FINA de Castilla y León

### 1. Antecedentes

Este proyecto es la continuación de proyectos anteriores, habiendo superado las etapas de saneamiento del material de partida, identificación y comprobación mediante marcadores moleculares SSR que no es un duplicado de alguna variedad autóctona española ya catalogada. También, se han introducido plantas libres de virus, saneadas mediante termoterapia y cultivo de meristemos, en el Banco de Germoplasma de APPACALE, SA. Además, se ha realizado la etapa de producción, evaluación del cultivo y de rendimiento probable de este clon, y su resultado en cuanto a calidad organoléptica, ya que la exigencia de calidad para este tipo de variedades autóctonas es muy elevada, y tiene que suponer un diferencial importante con el resto de variedades del mercado.

### 2. Objetivos

El objetivo de este proyecto es la producción de patata de siembra de la variedad

FINA a partir de planta “in vitro” libre de virus. Gracias a ello se podrá comenzar a disponer de semilla de la variedad FINA, autóctona de Castilla y León. El material de partida será planta libre de virus obtenida mediante tratamiento con termoterapia y cultivo de meristemos.

### 3. Emplazamiento

En el valle de Valdelucio, en zona productora de patata de siembra del norte de Burgos se situará el ensayo de producción.

En la finca de Zamadueñas y en La Santa Espina se realizarán ensayos para comprobar la estabilidad de la calidad culinaria.

### 4. Materiales y métodos

El material de partida proviene de plántulas regeneradas a partir de meristemos obtenidos de plantas tratadas con termoterapia. Parte de ellas se transplantaron a invernadero y se analizaron virus, guardando una copia de cada una en cultivo “in vitro”. De aquéllas que dieron valores negativos para los virus analizados (PVY, PLRV, PVA, PVS, PVX, PVM) se utilizará la copia “in vitro” para la multiplicación masal bajo condiciones de cultivo de tejidos. Para ello, se empleará medio MS20 (MURASHIGE y SKOOG, 1968) compuesto por sales MS y 20 g de sacarosa, dispensado en frascos de cultivo y sembrando aproximadamente 20 plantas por frasco, que se irán repicando cada mes aproximadamente hasta obtener

un total de alrededor de 2.000 plántulas. Asimismo, se mantendrá una copia de este material en el Banco de Germoplasma de APPACALE, SA.

Una vez obtenida esta cantidad de material vegetal "in vitro", se transplantará y se aclimatará en el invernadero. Una vez haya alcanzado un tamaño apropiado se transplantará a sacos con turba que se cultivará en túneles. Asimismo, se efectuarán análisis de virus graves y leves durante su cultivo para controlar la sanidad de este material. La semilla producida estará disponible para su utilización por parte de cooperativas de consumo y se realizará a su vez un campo de ensayo en zona de consumo para comprobar la estabilidad de la calidad culinaria obtenida en ensayos anteriores.

## 5. Presupuesto

Se ha previsto el presente presupuesto en base a los conceptos descritos a continuación:

- Alquiler de la parcela (400m<sup>2</sup>) y prestación de servicios de labores, riegos y tratamientos: 600 €
- Repicado de plantas en cultivo *in vitro* para 2.000 plántulas: 800 €
- Transplante a sustrato y aclimatación en invernadero: 350 €
- Conservación de la variedad en Banco de Germoplasma: 200 €
- Transplante a túnel, inspección de cultivos y cosecha: 500 €
- Análisis de virosis graves y leves: 450 €

- Análisis de calidad culinaria: cocido, frito chip y barritas: 300 €
- Evaluación y procesamiento de datos. Elaboración de resultados: 300 €

---

**Total presupuesto: 3.500 €**

## 6.4. Evaluación de resistencia a *Globodera rostochiensis* en clones avanzados de patata

### 1. Antecedentes

La especie *G. rostochiensis* se caracteriza porque al final de su ciclo de vida, forma estructuras de resistencia o quistes que le hacen sobrevivir en ausencia de hospedador durante un largo periodo de tiempo. Es una de las plagas más importantes del cultivo de la patata en Europa y por ejemplo en Gran Bretaña, ya está definida como el factor limitante más importante en la producción de patata.

Este proyecto se fundamenta, en la importancia de desarrollar clones con resistencia total o parcial al nematodo del quiste (*G. rostochiensis*), carácter que va a ser de obligado cumplimiento para registrar cualquier variedad a nivel europeo. Por ello, cada día se incluyen en el programa de cruzamientos más genitores que poseen esta resistencia, por lo que la probabilidad de que estos genes estén presentes en las descendencias

que se manejan es bastante elevada. Esto hace que sea imprescindible el desarrollo de un método para la evaluación de esta resistencia en clones que descienden de parentales que poseen estos genes de resistencia. Durante el año 2005 se puso a punto el método y se realizaron los primeros ensayos. No obstante, es imprescindible continuar con estas evaluaciones para validar los resultados obtenidos durante el año anterior y evaluar nuevos clones que puedan ser resistentes.

## 2. Objetivos

El objetivo de este proyecto es la evaluación de resistencia en clones de mejora de APPACALE a *G. rostochiensis* (Ro1,4).

## 3. Materiales y métodos

El material vegetal utilizado consistirá en clones de la empresa APPACALE que puedan tener resistencia al nematodo del quiste, en función de su ascendencia. También se utilizará una variedad control sensible y otra resistente. Se evaluarán aproximadamente unos 15 clones con 5 repeticiones por clon.

La media es inocular unos 15 huevos por gramo de tierra. En los vasos que se utilizan caben aproximadamente unos 300 g con lo que se inoculan unos 4.500 huevos/vaso. Se utilizan unos 25 quistes considerando que cada quiste presenta unos 150-200 huevos. La tierra en la que se realizan los ensayos ha de ser previa-

mente autoclavada. Para el proceso de inoculación, los tubérculos se introducirán en vasos de plástico transparentes y cada vaso a su vez será introducido en otro pintado de negro, de tal forma que se pueda hacer un seguimiento de la evolución de la infección en las raíces de las plantas.

Debido a que la temperatura para la emergencia es fundamental, las primeras semanas se mantienen en una cámara de cultivo, ya que debe estar la tierra en torno a los 18 °C por lo que se tendrá unos 20 °C de temperatura ambiental. El fotoperiodo será de 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad. Una vez pasado este periodo, se puede intentar sacar las plantas a los portalillos de los túneles preparados para ello. Es importante también cuidar el riego ya que necesitan que haya disponibilidad de agua para que el nematodo pueda alcanzar las raíces. Una vez completado el ciclo se procede al lavado de la tierra de las muestras y recuento de los quistes.

## 4. Presupuesto

Se ha previsto el presente presupuesto en base a los conceptos descritos a continuación:

- Implantación de los métodos y técnicas biológicas: 300 €
- Preparación del material, siembras, tratamientos e inoculación de quistes: 350 €
- Control y valoración: 300 €

— Material fungible: productos químicos, sustratos y macetas:	175 €
— Utilización de lavador Fenwick y purificación por acetona:	700 €
— Aportación de equipamientos: cámara de crecimiento de cultivos, estufa y autoclave:	3.175 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>5.000 €</b>

cho cultivo resaltaron la importancia de establecer colaboraciones para encontrar soluciones a temas concretos del sector. Por ello, se ha propuesto la organización de una red de ensayos de variedades de patata con el fin de permitir a los agricultores tener referencias que les orienten en su elección de futuras variedades, siendo continuación de los realizados en los años 2004 y 2005.

## 6.5. Ensayos de nuevas variedades de patata

### 1. Antecedentes

Dada la importancia del cultivo de la patata en la región, las cooperativas integrantes de la mesa de seguimiento de di-

### 2. Emplazamiento

En relación con las zonas productoras de patata de consumo y teniendo en cuenta el ciclo de cultivo y el destino de las variedades por su aptitud culinaria se determinan los siguientes campos:

	Consumo fresco			Industria
	Media estación	Tardía	Rojas	
Villoria (Sa)	X		X	X
Campo de Cuéllar (Sg)	X	X		
Villamuriel de Cerrato (P)		X		X
Mozar de Valverde (Za)		X		
Tordesillas (Va)	X			X
La Santa Espina (Va)				X

### 3. Materiales y métodos

#### Preparación del terreno abonado

Se preparará el terreno según labores y abonado habituales de la zona.

*Abonado.* Sugerencia de necesidades de fertilización UF/ha (suelos equilibrados).

Abonado	Var. temprana /ciclo medio	Var. semitardías /tardías
N	70	80
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	190	200
K <sub>2</sub> O	250	300
N en cobertera	100	120

## Variedades

Variedades para consumo fresco			Variedades para industria
Media estación	Tardías	Rojas	
AGATA	AGRIA	AMOROSA	AGRIA
VOYAGER	ASTERIX	CHERIE	ASTERIX
DESIREE	DESIREE	DESIREE	DESIREE
JAERLA	FABULA	FUEGO	HERMES
KENNEBEC	FONTANE	RED MAGIC	INNOVATOR
MONALISA	LOUISA	PAMELA	CARUSO
NELA	ARIETIS	RODEO	JIMENA
VIVALDI	NAGA	RED SCARLET	
	ADRIANA		
	MONALISA		

### Semilla

Toda la semilla será Certificada A y tendrá el mismo calibre 30/50 mm o el más aproximado al mismo, y el mismo lote de procedencia. Se utilizará semilla entera.

La semilla será de origen nacional, siempre que se pueda adquirir. En otro caso será de importación.

Una vez recibida la semilla se conservará en frío (4 °C) hasta 20 días antes de la siembra en cada campo.

*Tratamientos de la semilla.* La semilla no recibirá tratamiento alguno.

La semilla se preparará en sacos individualmente para cada parcela debidamente identificados en los campos.

### Diseño del ensayo

- Tamaño de parcela: 540 m<sup>2</sup>.
- Núm. tubérculos: 50 (2 x 25).
- Repeticiones: 4, en bloques al azar.
- Marco de plantación: 75 x 32 cm.

- Siembra con la misma máquina, con semilla entera.
- Fecha de siembra: habitual en cada zona.
- Separación de bloques: 2 m.

Los bordes en dos surcos se sembrarán con la variedad que tenga el campo contiguo al del agricultor, o con material sobrante de una determinada variedad.

### Labores - Tratamientos - Riegos

Se realizarán las labores de cultivo, riegos y tratamientos habituales de cada zona controladas por el técnico responsable de la Cooperativa correspondiente, que realizará un seguimiento completo del cultivo.

### Controles de campo

Se establece que las visitas mínimas que deberán realizarse a cada campo, los parámetros a evaluar y las valoraciones sean los siguientes:

### Valoración de los datos de vegetación

Estado del cultivo	Observación	Baremo	Valoración
Nascencia, hasta máximo 15 cm	Plantas/parcela	N.º plantas	
	Vigor a la nascencia	1-3	1. Débil 3. Alto
Pleno desarrollo del cultivo	Cobertura	1-9	1. Baja 5. Media 9. Alta
			Porte
	Aspecto general de la mata	1-9	1. Mal aspecto 9. Muy buen aspecto (color, sanidad, vigor, etc.)
Madurez (precocidad)	Ciclo (*)	1-9	1. Muy tardía 3. Tardía 5. Semitardía 7. Semitemprana 9. Muy temprana

(\*) El valor 4 en "Ciclo" es considerada la variedad Agría, 5 Desirée, 7 Kennebec y 9 Jaerla.

### Valoración para los datos de producción

Observación	Valoración
Calibre	Ø mm
Forma	R: Redonda; O: Oval; OR: Oval-redonda; OL: Oval-alargada; OB: Oblonga
Color de la piel	A: Amarilla-blanca; R: Roja
Tipo de piel	NL: No lavable: sin brillo tras lavado; L: Lavable brillante; ESC: Aspecto escamoso
Profundidad de los ojos (*) Se denominan ojos a las zonas donde se sitúan las yemas vegetativas.	1: Muy marcados, profundos 9: Superficiales
Color de la carne	A: Amarilla; B: Blanca; AB: Amarillo poco intenso; BA: Blanco amarillento (crema); A+: Amarillo muy intenso; B+: Blanco muy intenso
Impresión comercial Valor subjetivo en cuanto a su aspecto externo (verdes, golpes, daños, enfermedades, etc.)	1: Muy mala 9: Muy buena

(\*) La nota 4 en "profundidad de ojos" es considerada en la variedad RED PONTIAC.

(\*) Próxima a la nota 7 está la variedad SPUNTA.

## Análisis de laboratorio. Calidad culinaria

Se tomará una muestra de 5 kg/variedad para realizar los análisis de calidad tanto en los campos para consumo en fresco (materia seca, textura de la cocción, pardeamiento) como para procesamiento industrial (materia seca, calidad de frito chips o barritas, color) aportando documentación fotográfica.

### 4. Presupuesto

— Recepción, conservación y preparación de la semilla:	1.150 €
— Diseño y protocolo de la realización de los ensayos:	900 €
— Evaluación de los campos de ensayo en cultivo y cosecha:	3.300 €
— Muestreo y análisis de calidad culinaria:	5.160 €
— Materiales (sacos, identificación):	560 €
— Asesoramiento técnico y seguimiento:	930 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>12.000 €</b>

## 6.6. Ensayo de producción de patata prebase

### 1. Antecedentes

Las dificultades que pueden tener a corto plazo las Entidades Productoras para

conseguir patata de siembra Certificada "A" o Élite de algunas variedades —BARAKA y JAERLA, principalmente— por la estrategia comercial de algunos países (Holanda) y en previsión de una falta de abastecimiento, justifican una búsqueda de soluciones al respecto.

En este sentido, APPACALE como productor-obtentor de patata de siembra podría producir patata de siembra de categorías prebase y base; no obstante es preciso realizar un ensayo para complementar y mejorar la implantación del proceso iniciado en el año 2005.

Los factores que se modifican son el tipo de sustrato, abonado y soporte y se adelanta la fecha de plantación en 20 días, al objeto de obtener una mejor tuberización.

## 2. Materiales y métodos

### En las instalaciones de la empresa

A partir de tubérculos sanos de la variedad Baraka analizados previamente de *Ralstonia solanacearum*, de *Clavibacter sepedonicus* y de 6 virus, se procederá a la siembra de brotes en cultivo "in vitro".

Una vez obtenidas unas 2.000 plantas por sucesivos repiques, se procederá al trasplante y aclimatización en el invernadero. A los 20 días se repicarán por esquejes para conseguir unas 10.000 plantas, aclimatadas en el invernadero.

Estas plantas se transplantarán a un túnel equipado con malla antipulgón y rie-

go por microaspersión, sobre sacos de turba de 50 L y 80 L con 10% de hilo de coco y a un marco de 15 x 13 cm con

50 pl/m<sup>2</sup>. El objetivo es conseguir unos 40.000 minitubérculos de calibres 15-45 mm de diámetro.

### Calendario y procesos

Siembra	Repicados	Acimatización	Multipliación	Transplante	Cosecha
Brotos	(3)	Pl. "in vitro"	Esquejes	Plantas patata	
Diciembre	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Octubre
Laboratorio y cámara de cultivos		Invernadero (1 bancada)		Túnel	

Los sacos de sustrato irán sobre palets como soporte para facilitar el drenaje y la aireación. El abonado será de 1 kg de (12-11-17) y 2 kg de (15-8-16) de liberalización lenta.

#### En zona productora

Se propone a Villaescobedo, en la zona productora de patata de siembra de Burgos, a una altitud superior a los 1.000 metros, con bajos registros en los conteos de pulgones de los tres últimos años; como localidad idónea para llevar a cabo la producción de patata Prebase y Base.

En junio de 2007 se sembrarían en campo los tubérculos producidos de G-2 en

el presente año, al marco de siembra de 0,75 x 0,20 (66.600 pl/ha), sin trocear.

### 3. Presupuesto

- Material fungible (medios de cultivo, productos químicos, etc.).
- Mano de obra: (repicados en laboratorio, transplante a invernadero, repicado esquejes en invernadero, transplante a túnel y cosecha de 1 túnel).
- Turba: 610 sacos de 50/80 litros.
- Agua, abonos, sacos.
- Tratamientos fitosanitarios.
- 1 und. malla antipulgón en túnel.
- 160 und. palets 1,20 x 1,20 m.



## 7. Cultivos energéticos



# 7. Cultivos energéticos

## 7.1. Ensayos de variedades y técnicas de producción de colza con destino a biodiésel

### 1. Antecedentes

La UE tiene previsto aumentar el consumo de energías renovables, de las cuales un porcentaje importante será de biodiésel. Surge un nuevo destino prometedor para las semillas de colza ya que parece ser que el aceite de colza tiene el índice de instauración, de cetano y la temperatura de cristalización muy apropiados para la fabricación y utilización de los ésteres metílicos o etílicos que constituyen el biodiésel.

Las perspectivas de incremento de utilización de biocombustibles, sitúan en una buena posición a la colza, ya que es un cultivo adaptado a situaciones de nuestra región y con un aceite muy apto para la obtención de biodiésel.

Ante estas buenas posibilidades de mercado para la colza, en la campaña 2004-2005, son numerosas las consultas que llegan, demandando información sobre su cultivo y de experimentación en colza.

### 2. Objetivos

- Comparar los rendimientos en peso y de aceite de las distintas variedades,

sometidas a idénticos tratamientos, en suelos considerados uniformes para cada ensayo.

- Estudio fenológico de las variedades a ensayar. Es necesario analizar correctamente la adaptación específica de las variedades a condiciones climáticas particulares bien por sus diferencias en pluviometría o por la intensidad y duración de las heladas invernales.
- Mejorar técnicas de cultivo como la fertilización, la dosis de riego y tratamientos fitosanitarios (herbicidas).

### 3. Justificación

La instalación de fábricas para producir biodiésel por cooperativas agrícolas y empresas está suscitando un nuevo interés por cultivos oleaginosos como el girasol y la colza. El desarrollo de estos cultivos es la base para que la materia prima necesaria por las industrias energéticas tenga origen regional; generando un mayor beneficio para el sector productor y transformador.

Desde el plano puramente agrícola, el cultivo de colza puede constituir en nuestra comunidad un cultivo a introducir en la rotación cerealista de secano.

Ambas situaciones están produciendo entre los agricultores de nuestra Comunidad una gran demanda de información sobre el cultivo de colza.

## 4. Emplazamiento

Se establecerán diferentes plataformas

de ensayos dentro de las distintas zonas agroclimáticas de la Comunidad.

Localidad	Tipo ensayo		
	Var. otoño	Var. primavera	Técnicas producción
Cordovilla la Real (P)	X		
Palencia de Negrilla (Sa)	X		
Santa Marina de Rey (Le)	X		
Villalmanzo (Bu)	X		
Alba de Cerrato (P)			Herbidas
Cabezas de Alambre (Av)		X	
Medina de Rioseco (Va)	X		
Olmedo (Va)			Riego
Olmos de Esgueva (Va)	X	X	Fertilización
Villanubla (Va)			Herbidas

## 5. Materiales y métodos

El diseño de campo consiste en bloques al azar con cuatro repeticiones por variedad ensayada, siempre que el número de variedades u otras circunstancias no aconsejen la utilización de otro diseño.

Cada variedad se sembrará en una parcela elemental de dimensiones 8 m x 1,5 m, con 4 líneas de siembra separadas 0,30 cm.

Las dosis de semilla (número de semillas/m<sup>2</sup>) y fechas de siembra, las mismas para todas las variedades o tipos varieta-

les, deberán ser las representativas de la comarca donde se instale el ensayo.

Los tratamientos necesarios de herbidas, fertilización, etc. así como las aplicaciones de riego, se deberán hacer asegurándose un reparto uniforme que no interfiera con el factor de estudio, la variedad.

En cuanto a la semilla deberá ser de calidad y certificada, siendo además muy importante hacer constar con qué productos se trata las variedades presentadas a ensayo, debiendo tratarse siempre de productos registrados en España para el tratamiento de semillas.

Operación	Recomendado	Posibilidades
Laboreo preparación suelo	Según situaciones (siembra directa, mínimo laboreo)	
Abonado presiembra	30 UF N/ha + 60-100 UF P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 40 UF K <sub>2</sub> O	
Herbidas presiembra		Trifluralina, Glifosato
Siembra	10-20 septiembre	1 septbre. a 10 octubre
Dosis de semilla vars. híbridas	60 sem./m <sup>2</sup>	40-60 sem./m <sup>2</sup> (3-4,5 kg/ha)
Dosis de semilla vars. líneas	90 sem./m <sup>2</sup>	50-100 sem./m <sup>2</sup> (6-9 kg/ha)
Herbidas, insecticidas, fungicidas		Según situaciones
Abonado cobertera	60-100 kg/ha de N 40-70 kg/ha de SO <sub>3</sub>	A realizar unos días antes que en el cereal

## Controles de campo

### Información del ensayo

- Fecha de siembra.
- Dosis de semilla utilizada (semillas/m<sup>2</sup>).
- Fecha de nascencia.
- Valoración de la nascencia-implantación (escala 1-5).
- Fecha de inicio y final de floración.
- Daños de frío a la salida del invierno (escala 1-5).
- Altura de la planta (en cm) y daños de encamado (en porcentaje).
- Fecha de recolección.
- Producción y humedad en el momento de recolectar.
- Muestra para análisis de contenido en aceite.
- Número de plantas m<sup>2</sup> orientativo de las variedades mejor y peor nacidas.
- Valoración de la implantación y formación de la roseta.
- Factores climatológicos que más han influido en la producción final. Indicando en qué fase del cultivo se han producido sequías, heladas, etc.
- Fertilizantes aportados, riqueza, dosis y fechas de aporte.
- Manejo del riego en la parcela del ensayo. Si es posible, dosis de agua quincenal o mensual aportada.
- Problemas sanitarios que han influido en el resultado del ensayo, malas hierbas, plagas, enfermedades, etc. Daños de enfermedades, plagas y accidentes (escala 1-9).
- Tratamientos fitosanitarios. Productos, dosis y fecha de aplicación.

### Observaciones generales del ensayo

- Área climática.
- Cultivo anterior.

## Análisis de calidad

Se tomarán muestras de cada variedad para determinar humedad, grasa, e impurezas.

## Fichas para controles básicos en campo

### Valoración de la nascencia-implantación (escala 1-5)

- Momento de realización: 3/4 hojas.
- Repeticiones a evaluar: Todas las del ensayo.
- Metodología: Observación visual de la parcela asignando un valor según la escala 1-5:
  1. Nascencia irregular, con rodales o líneas sin planta.
  2. Fallos de nascencia importantes. La parcela se queda con poca planta pero bien repartida.

(continúa)

(continuación)

3. Algunos fallos de nascencia que no comprometen la producción del cultivo.
4. Nascencia e implantación buenas.
5. Nascencia e implantación muy buenas, destacando en el conjunto del ensayo.

— Unidades de expresión de los resultados: Valores de escala entre 1 y 5.

#### Fecha de nascencia

- Momento de realización: Cotiledones Estadío A.
- Repeticiones a evaluar: Al menos una repetición.
- Metodología: Observación visual de la parcela.
- Escala: Fecha en la que al menos el 50% de la parcela se encuentra con las plantas nacidas en cotiledones (plantas en A).
- Unidades de expresión de los resultados: Fecha según el formato DD/MM.

#### Fecha de inicio de floración

- Momento de realización: Estadío F1.
- Repeticiones a evaluar: Al menos una repetición.
- Metodología: Observación visual de la parcela.
- Escala: Fecha en la que al menos el 10% de la parcela se encuentra con flores abiertas (plantas en F1).
- Unidades de expresión de los resultados: Fecha según el formato DD/MM.

#### Valoración de daños de frío a la salida del invierno (escala 1-5)

- Momento de realización: Después de un periodo de heladas significativo y especialmente a la salida del invierno.
- Repeticiones a evaluar: Todas las del ensayo.
- Metodología: Observación visual de las plantas y del cultivo, asignando un valor según la escala 1-5.
  1. Daños graves que aconsejarían incluso levantar el cultivo.
  2. Daños significativos que presumiblemente reducirán el potencial productivo de la parcela.

(continúa)

(continuación)

3. Daños claramente visibles pero recuperables.
4. Daños ligeros apenas perceptibles en las plantas.
5. Sin síntomas visibles.

Unidades de expresión de los resultados: Valores de escala entre 1 y 5.

#### Altura de la planta (en cm)

- Momento de realización: Próximo a la madurez del grano, previamente a la recolección del ensayo.
- Repeticiones a evaluar: Una repetición.
- Metodología: Se mide sobre las parcelas de una repetición la altura completa desde la base de las plantas hasta las silicuas más altas.
- Unidades de expresión de los resultados: En cm.

#### Daños de encamado (en %)

- Momento de realización: Próximo a la madurez del grano, previamente a la recolección del ensayo.
- Repeticiones a evaluar: Todas las repeticiones.
- Metodología: Observación visual de la parcela expresando el porcentaje de encamado sobre el total de la parcela elemental.
- Unidades de expresión de los resultados: En porcentaje.

#### Producción y humedad en cosecha

- Momento de realización: Con el grano maduro y seco.
- Repeticiones a evaluar: Todas las repeticiones.
- Metodología: Tras cosechar cada una de las parcelas elementales y pesarlas, se tomarán muestras para analizar la humedad del grano, siempre que se prevea la existencia de diferencias entre las variedades (al menos dos repeticiones).
- Unidades de expresión de los resultados: La humedad se expresa en porcentaje. La producción en gramos por parcela elemental, indicando la superficie de cada parcela.

## 6. Presupuesto

- Se compensará al agricultor colaborador por los trabajos de campo e in-puts necesarios: 600 €

---

**Total presupuesto por ensayo: 600 €**

### 7.2. Estudio del rebrote y evaluación de herbicidas en el cultivo de la patata (*Helianthus tuberosus L.*)

#### 1. Antecedentes

La búsqueda de cultivos no convencionales con alto contenido en azúcares y alta viabilidad técnico-económica, y adaptados a las diferentes zonas agrícolas de la región, es fundamental para garantizar la viabilidad de los cultivos energéticos regionales para la producción de bioetanol.

Entre los nuevos cultivos energéticos que se están experimentando para la producción de etanol cabe destacar la patata (*Helianthus tuberosus L.*). La ventaja de este cultivo respecto a los cereales o a la remolacha para la obtención de etanol radica en que, junto con la materia prima alcoholígena, se produce abundante biomasa lignocelulósica que puede garantizar la autosuficiencia del proceso.

La patata es un cultivo poco conocido y estudiado en España. Es un cultivo muy

rústico y resistente a plagas y enfermedades. Para garantizar un buen desarrollo de las plantas, se precisan varios riegos en la época estival, obteniéndose producciones de 60-80 toneladas de tubérculos por ha y de 60-80 toneladas de forraje verde por ha en lugares con altas insolaciones.

Hasta ahora, el aprovechamiento tradicional de la patata se ha realizado en base a la recolección de los tubérculos, extendiéndose normalmente el período de recolección durante los meses de diciembre a marzo. Sin embargo, también es posible obtener azúcares directamente de los tallos, por lo que, eligiendo el momento adecuado de cosecha en función del desarrollo de las plantas, se puede evitar la cosecha de los tubérculos del suelo, que es una operación de elevado coste.

En los países en los que se ha cultivado tradicionalmente, la patata se trata como planta anual para la obtención de tubérculos destinados al consumo humano (contienen inulina, un polisacárido fácilmente asimilable para personas diabéticas) y alimentación animal. Esta planta produce gran cantidad de rizomas y tubérculos con alta capacidad de rebrote. Esta capacidad para rebrotar es muy interesante desde el punto de vista agronómico, ya que permitirá su cultivo de modo perenne realizando cortes sucesivos, lo que permite reducir los costes de forma muy significativa.

Para realizar un completo estudio de viabilidad técnico-económica del cultivo es necesario conocer perfectamente el rebrote natural de la patata, así como los

herbicidas y dosis de aplicación idóneas para erradicar los rebrotes una vez que se decida cambiar de cultivo.

Los resultados de las experimentaciones realizadas hasta el momento, señalan que el momento de máximo contenido de azúcares en el tallo corresponde con la etapa de floración, período que coincide con el mínimo desarrollo de rizomas y tubérculos. Por lo que es necesario determinar el momento del ciclo en el que el contenido en azúcares sea lo más alto posible, a la vez se garantice un rebrote adecuado para el siguiente año.

## 2. Objetivos

Los objetivos que se quieren obtener con este ensayo se resumen en dos puntos fundamentales:

- Evaluar la capacidad de rebrote del cultivo en el momento óptimo de recolección, de modo que se maximice el contenido en azúcares en el tallo, manteniendo una apropiada formación de tubérculos que conserve la capacidad de rebrote del cultivo.
- Determinar la dosis y herbicidas más efectivos para erradicar los rebrotes de patata una vez que se decida cambiar de cultivo.

## 3. Emplazamiento

Se elegirá una parcela de regadío en la localidad leonesa de Fontecha, comarca de El Páramo.

## 4. Materiales y métodos

- En la parcela seleccionada en 0,5 ha, con los tubérculos cosechados de la parcela cultivada el año anterior, en la que se cortaron los tallos de una hilera de cada una de las variedades semanalmente, se sembrarán al azar simulando un rebrote natural.

Se dejará que el cultivo evolucione, y se realizará un seguimiento del rebrote. Para ello se anotarán los estados fenológicos de cada hilera de modo semanal. Se segarán y analizarán las muestras para determinar el contenido en azúcares de los tallos, cosechando en su momento los tubérculos para determinar la producción obtenida.

- En otro ensayo paralelo se realizará un diseño experimental de bloques al azar con 3 repeticiones de 3 variedades de patatas seleccionadas como las más productivas y se probarán diversos herbicidas a 2 dosis diferentes. Realizándose pases de gradas de discos y cultivador en las parcelas testigo.

## 5. Presupuesto

- La compensación al agricultor colaborador por las labores realizadas y materiales será de: 1.500 €
- 
- |                           |                |
|---------------------------|----------------|
| <b>Total presupuesto:</b> | <b>1.500 €</b> |
|---------------------------|----------------|

### 7.3. Estudio del marco de siembra del sorgo papelero (*Sorghum bicolor*, L.)

#### 1. Antecedentes

El sorgo pertenece, dentro de las gramíneas, a la subfamilia de las panicoideas y tribu andropogoneas, igual que la caña de azúcar. Existe una gran diversidad de tipos de sorgo, al ser un género muy amplio y poliformo. Su variabilidad genética es superior a otras especies agrícolas, lo que hace que presente una amplia gama de tipos y usos. A lo largo de la historia, ha sido seleccionado para diversos aprovechamientos: grano, forraje, fibra, como materia prima para bebidas alcohólicas, para obtener papel, azúcar, etanol, etc.

El que se puedan cruzar fácilmente entre sí ha motivado su clasificación en una única especie colectiva: *Sorghum bicolor*, siendo ésta la actual denominación y quedando obsoleta *Sorghum vulgare*. Respecto a su clasificación, suele ser muy frecuente clasificarlos por su utilización o aprovechamiento: sorgos grano, sorgos azucareros, sorgos forrajeros y sorgos escoba.

En los últimos años se han obtenido en Francia e Italia híbridos que se han denominado híbridos de fibra, que proceden del cruce de "sorgo grano x sorgo escoba". No presenta diferencias morfológicas importantes respecto a las del sorgo azucarero, pero en él se unen la rusticidad y el contenido de celulosa del sorgo

escoba y el potencial de rendimiento y la resistencia al encamado del sorgo grano.

Existe un gran interés en desarrollar estos híbridos enfocados a la producción de papel, dada la gran demanda que existe y la dificultad de las industrias papeleras para abastecerse de pasta celulosa de cultivos arbóreos.

En Francia e Italia se está investigando en este tipo de sorgo con aptitud papelera. Por otra parte, desde el punto de vista energético, se puede aprovechar la biomasa que produce el sorgo papelero (un 40% mayor que la del sorgo escoba) como materia prima potencialmente interesante para la fabricación de biocarburantes.

La viabilidad de los cultivos energéticos para su uso en el sector del transporte requiere bajos costes de cultivo y alta producción de biomasa por hectárea, siendo el sorgo papelero un cultivo que a priori ofrece un rendimiento muy interesante en comparación con cereales y pataca para la producción de bioetanol.

El año anterior se sembraron 2 parcelas de 0,5 ha cada una, para realizar un primer estudio del cultivo y un análisis de caracterización del sorgo en el momento de la recolección. Debido a la escasa información técnica existente sobre el cultivo, se tomaron como referencia las prácticas usuales para el cultivo del maíz en la zona.

Durante el ciclo la principal dificultad que surgió fue el encamado que sufrió el cultivo. Estando el riesgo de encamado relacionado con:

- La morfología de la planta: la altura de la variedad y consistencia de la caña, ya que las plantas alcanzaron una altura de 3 a 5 metros.
- La disponibilidad de agua, luz y nutrientes: exceso de agua, falta de luz y exceso de nitrógeno favorecen el crecimiento rápido formando tallos largos y débiles.
- Los accidentes meteorológicos: fuertes lluvias y/o viento.

En vista de los resultados de la campaña pasada, se ha decidido modificar las técnicas orientándolas a disminuir el riesgo de encamado reduciendo la densidad de plantas, el número de riegos y la fertilización.

Lo primero de todo es establecer el marco de siembra apropiado, ya que una densidad de siembra muy baja reduce el rendimiento y una densidad muy alta favorecerá el encamado del cultivo.

## 2. Objetivos

El objetivo será determinar una marco de siembra apropiado para el sorgo papelero, evitando el encamado, así como adecuar las necesidades de riego y de fertilización.

## 3. Emplazamiento

El ensayo se situará en Fontecha del Páramo (León).

## 4. Materiales y métodos

Se dispondrá una parcela experimental de 0,5 ha, en cuadro latino con 3 repeticiones se ensayarán distintos marcos de siembra. El año anterior se sembró a un marco de 55 x 8 cm con lo que se obtuvo una densidad de 22-23 plantas/m<sup>2</sup>.

Se proponen las siguientes densidades: 18 plantas/m<sup>2</sup> (55 x 10 cm), 15 plantas/m<sup>2</sup> (55 x 12 cm) y 13 plantas/m<sup>2</sup> (55 x 14 cm).

El número de riegos se bajará a 2 aportaciones, en los momentos críticos.

El abonado del año anterior, 1.000 kg/ha de 15-15-15, se reducirá a 200-300 kg/ha.

## 5. Presupuesto

— La compensación que recibirá el agricultor colaborador será de:	1.500 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>1.500 €</b>

## 7.4. Producción de biomasa mediante el cultivo de *Cynara cardunculus* L.

### 1. Antecedentes

La producción de electricidad mediante biomasa constituye una de las alternativas más interesantes para la introducción de las energías renovables en nuestro país.

La biomasa en España cuenta con un potencial de alrededor de 20 MTEP en forma de diferentes tipos de residuos, a los que se podrían añadir en un futuro unos 5 MTEP adicionales en forma de biomasa obtenida de cultivos energéticos.

La práctica totalidad de la biomasa residual, así como la procedente de cultivos energéticos de tipo ligno-celulósico, tanto herbáceos, como leñosos, es susceptible de ser transformada en electricidad, por lo que el potencial de esta utilización de los recursos renovables es muy alto.

El cardo (*Cynara cardunculus* L) es una planta herbácea perenne que posee un sistema radicular que se desarrolla en profundidad mediante una o varias raíces pivotantes, muy engrosadas, que le permiten obtener agua y nutrientes de zonas profundas. Las raicillas secundarias se distribuyen horizontalmente a partir de las raíces pivotantes, con las que el cardo aprovecha el agua y los nutrientes de este perfil cultural. Forma escapos florales ramificados que pueden llegar a alcanzar alturas superiores a los 2 m, siendo lo normal entre 1 y 2 m. La superficie del tallo y ramas es acanalada y, en ocasiones, puede presentar espinas. Gracias a su sistema radicular profundo puede obtener agua y nutrientes de zonas profundas del suelo. En condiciones de secano, aprovechando las aguas del otoño, invierno y primavera, puede llegar a dar producciones totales de biomasa de 20 a 30 toneladas de materia seca por ha y año con 2.000-3.000 kg de semillas ricas en aceite (25%) y proteína (20%). En las condiciones

agroambientales de Castilla y León, se pueden prever producciones medias en el entorno de las 15 toneladas.

Sus hojas son grandes, tomentosas, y pueden ser hendidas, pinnatipartidas, pinnatisectas o pinnatifidas. Esta gran variabilidad de formas puede presentarse en una misma planta o de forma más patente entre ecotipos. De color verde en el haz y blanquecinas en el envés, con un nervio principal muy marcado. En los bordes presentan espinas que a veces pueden extenderse a los peciolos. Este carácter espinoso es función del tipo de variedad. El peciolo o "penca" es grande y acanalado, prolongándose en la nerviación principal.

Las inflorescencias son capítulos de 5-8 cm de diámetro, ovoideos o globulares, con brácteas involucrales terminadas en espinas, solitarias y terminales. Las flores, dispuestas en cabezuela, son flósculos de corola pentámera, gamopétala, tubular y actinomorfa. Son de color violáceo, morado azulado. Se trata de una especie alógama.

Los frutos, son aquenios alargados y grisáceos, aunque GUNTHER BECK, en 1891, propuso una clasificación más racional de éstos y otros frutos (cita de FONT QUER), y denominó "cipsela" al aquenio resultante de un ovario ínfero, como es el caso de las Compuestas y concretamente de la especie *Cynara cardunculus* L. Poseen vilano plumoso para su diseminación a través del aire. Las semillas, cuyas dimensiones son aproximadamente 6-8 x 3-4 mm, tienen una capacidad germinativa media

entre 5 y 7 años. Un gramo contiene entre 25 y 30 semillas.

El cardo se cultiva tradicionalmente en algunas zonas como planta hortícola, pero su ciclo de cultivo es completamente artificial para el área mediterránea, ya que se siembra a finales de primavera y pasa el verano en fase vegetativa, por lo que necesita la aplicación de riego durante la época estival. Tras un periodo de blanqueo que suele durar alrededor de un mes, se recoge a principios del invierno. El producto comercial son los peciolo ensanchados de las hojas basales (pencas).

## 2. Objetivos

Se pretende evaluar el potencial productivo de *Cynara Cardunculus* L. como cultivo energético con las técnicas culturales habituales del agricultor, intentando que todos estos trabajos se realicen con la maquinaria existente o con las mínimas modificaciones posibles. Determinado las prácticas agronómicas más adecuadas para conseguir los mejores resultados.

## 3. Emplazamiento

Se ha seleccionado a un número de agricultores distribuidos por varias provincias de Castilla y León, en un eje con dirección NE-SO, bajo diferentes condiciones edáficas y ambientales.

Se contará con campos de ensayo en las localidades siguientes: Ataquines (Va), Portillo (Va), Valladolid (Finca ACOR), Villa-

mediana (P), Cogeces del Monte (Va), Pedrajas de San Esteban (Va), Abades (Sg).

## 4. Materiales y métodos

Con la elección de campos en extensivo para los ensayos se pretende que las dimensiones del campo permitan obtener datos fiables tanto en recolección como en la evaluación de alternativas en los sistemas de recogida de biomasa. Para realizar experiencias de este tipo se necesita un mínimo de superficie en el mismo área, ya que en caso contrario los resultados obtenidos podrían no ajustarse a la realidad, pues las máquinas que realizan las tareas de segado, empacado y recogida necesitan unas superficies mínimas para poder obtener unos rendimientos de ensayo que se aproximen a los reales.

Por ser un cultivo plurianual y precisar un año de implantación, se realizará su siembra en otoño. En su cosecha se procederá al uso de los distintos sistemas de recolección de forraje y empacado (sólo biomasa) o con el de cosechadora (grano) y posterior empacado (biomasa), evaluando su potencial productivo en estos dos aspectos.

### Necesidades de cultivo

#### Labores

Es conveniente iniciar las labores profundas en agosto-septiembre a base de un pase de subsolador o vertedera, reparto

del fertilizante, otro pase de semi-chisel y proseguir con otra labor de vibrocultor que acondicione el terreno para proceder a la siembra.

### **Abonado**

Las necesidades del cultivo para 10 t/ha de biomasa son:

- N 138 U
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 28 U
- K<sub>2</sub>O 176 U

En el abonado de fondo se pretende incorporar entre 500-700 kg/ha de 15-15-15 según el análisis del suelo. En otoño (en octubre del primer año) parece ser conveniente añadirle 75-100 kg de urea/ha y a la salida del invierno del año siguiente otros 125-150 kg de urea/ha.

En años sucesivos habrá que proceder a realizar un abonado de restitución si procede, según las indicaciones de los análisis de fertilización que se realicen. Es capaz de extraer nutrientes de capas muy profundas, por lo que podrá aprovechar aquellas unidades fertilizantes que hayan descendido a lo largo del perfil cultural.

### **Siembra**

Requiere una sembradora neumática de precisión. La semilla a utilizar no tiene una pureza ni un poder de germinación alto, por lo que precisa un gasto entre 4-5 kg/ha para asegurar una población entre 35-50 mil plantas/ha, a una distancia entre líneas de 50-75 cm.

Se controlará si existe una respuesta positiva en cosecha de biomasa. Simultáneamente se llevará a cabo una adaptación de los equipos de recolección de forraje y un estudio sobre la incidencia de esta población en la lucha contra las malas hierbas.

### **Herbicidas**

El cardo tiene un tiempo o período delicado respecto a las malas hierbas, el primer año de implantación, hasta que consigue cubrir la tierra con las hojas de la roseta. Los herbicidas recomendados son el Alacloro 48% a 4 l/ha + Linurón 50% a 1 l/ha en preemergencia y a ser posible con humedad.

En el segundo año y posteriores, con el inicio del rebrote y la rápida formación de una gran roseta de hojas basales en otoño, presenta un potencial invasor muy fuerte, por lo que se estudiará la proliferación o no de malas hierbas y su posible erradicación.

### **Plagas y enfermedades**

Ataques de insectos como pulgón, pulgilla, cassida y rosquilla, pueden tener lugar durante el desarrollo del cardo. Se intentarán controlar adecuadamente con piretrinas a las dosis que marquen los ensayos.

En cuanto a enfermedades, las más frecuentes pueden ser mildiu, oidio, podredumbre y viruela, que en caso de aparición y mediante los tratamientos con fungicidas específicos, se pretende

que aporten unos resultados que sirvan de experiencia para evitar problemas en los próximos años.

Es preciso tener en cuenta que, ocasionalmente, puede sobrevenir un ataque producido por topillos y ratones de campo, sobretodo el primer año de cultivo, pudiendo combatirlos con cebos comercializados al efecto.

### Labor de desbrozado

A finales de agosto o primeros de septiembre se aconseja pasar un desbrozador o pelador, con el fin de destruir las hojas que ha producido ese primer año y favorecer un brote más rápido y fuerte en el año siguiente. Si a finales de verano, el porte del cardo fuese importante, se evaluará la conveniencia de recolectarle como biomasa en este primer ciclo y realizar su valoración económica, pues en este caso es muy probable que la cosecha que se obtenga pueda compensar parcialmente los gastos de implantación de este primer año de cultivo.

### Recolección

Se llevará a cabo en el segundo y posteriores años del cultivo de cardo. Se realizará de dos formas:

#### *Siega, hilerado y empacado*

La siega se aconseja con segadora de discos o tambores para proceder a un hilerado y posterior empacado con empacadora de grandes pacas prismáticas, a

poder ser con picador incorporado y ventiladores de limpieza en los atadores. De esta forma, dentro de la biomasa irá incluida la semilla.

Como variante de la anterior, puede hacerse con una segadora-empacadora autopropulsada (actualmente no disponible en el mercado).

Decantarse por las pacas prismáticas de alta densidad no tiene otra razón que el manejo (facilidad de grandes silos) y abaratamiento del transporte de la parcela a la planta de biomasa.

#### *Siega con cosechadora y posterior hilerado-empacado*

De esta forma se consigue semilla de cardo, que se utilizará para conseguir aceites de diversos usos. También se conseguirá empacar la biomasa con relativa facilidad debido al picado que lleva a cabo la cosechadora.

Se evaluará el rendimiento productivo en grano y paja así como los rendimientos unitarios de cada sistema utilizado y su repercusión económica respectiva.

## 5. Presupuesto

— Existe un acuerdo con agricultores colaboradores en ensayos de <i>Cynara cardunculus</i> L. cuya compensación económica por ha será de:	160 €
<b>Total presupuesto por ha:</b>	<b>160 €</b>

## 7.5. Translocación de nutrientes (NPK) en trigo y cebada

### 1. Antecedentes

Los biocarburantes utilizan productos vegetales como materia prima, a diferencia de otras fuentes de acumulación energética. Esta es la causa de que sea preciso, para comprender y analizar los biocarburantes, tener en consideración además de los mercados energéticos las características y necesidades de los mercados agrícolas. A través de los cultivos energéticos, el agricultor pasa de ser meramente un consumidor de combustibles fósiles a ser “productor” de carburantes renovables.

El uso de biocarburantes conlleva importantes beneficios tales como:

**Ventajas ambientales.** Contribuyendo a la reducción de emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero a la atmósfera. Además, al ser fácilmente biodegradables no contaminan los suelos.

**Ventajas energéticas.** Los biocarburantes constituyen una fuente de energía renovable y limpia. Además, su utilización contribuye a reducir la dependencia de los combustibles fósiles, garantizando una mayor seguridad de abastecimiento energético.

**Ventajas socioeconómicas.** Los biocarburantes constituyen una alter-

nativa a los cultivos tradicionales. Constituyendo por tanto una oportunidad para un desarrollo agrícola alternativo. Los cultivos energéticos ayudan a fijar población en el ámbito rural, mantienen sus niveles de trabajo y renta, y fomentan la creación de industrias agrarias.

Los biocarburantes son por lo tanto, una opción de valor añadido para el mantenimiento de una agricultura europea, así como la importancia de la misma por su contribución a la conservación del medio ambiente, la ocupación y ordenación del territorio y el desarrollo rural.

El bioetanol se puede obtener básicamente a partir de tres grandes grupos de materias primas:

- *Plantas ricas en azúcares.* Caña de azúcar, remolacha azucarera, sorgo azucarero, patata.
- *Material amiláceo.* Trigo, cebada, maíz.
- *Material lignocelulósico.* Hierba, madera, celulosa.

Las materias primas más extendidas para la producción de bioetanol en España son los cereales, con especial incidencia del trigo y la cebada, a pesar de que son las que presentan una menor productividad por hectárea de suelo cultivada. Esto se debe a la mayor disponibilidad de materia prima y los costes del producto en el mercado.

Sin embargo, para maximizar la rentabilidad del proceso conviene llevar a cabo

una adecuada selección de las variedades más apropiadas para producir bioetanol, buscando variedades con la óptima relación almidón/proteína, así como buscar alternativas de manejo que permitan disminuir el coste de la materia prima.

Mediante estudios de absorción se analizará la extracción y/o consumo de nutrientes para completar su ciclo de producción, contribuyendo a dar solidez a los programas de fertilización. Esto permitirá conocer la cantidad de nutrientes que es absorbida por un cultivo en un tiempo definido para producir un rendimiento dado, contribuyendo a facilitar datos que constituyan la medida más real y exacta de la cantidad de nutrientes que consume un cultivo de la siembra a la cosecha, refiriéndose tanto a los requisitos totales y de cosecha como a las curvas de absorción que evalúan todo el ciclo de vida del cultivo.

Es necesario indicar que estos estudios de absorción son valiosos para un rendimiento dado, ya que las necesidades de los mismos varían con el rendimiento. Además, la capacidad de absorción de un cultivo bajo condiciones nutricionales limitantes se reduce, motivo por el que los estudios de absorción deben realizarse bajo condiciones nutricionales óptimas.

Por otra parte, cada variedad de una misma especie puede también presentar características de comportamiento y producción particulares, que puede determinar que tengan menor capacidad para absorber nutrientes. Por lo que para

que un estudio de absorción sea extrapolable es necesario que se conduzca bajo condiciones nutricionales óptimas y con variedades definidas.

La cantidad de nutrientes absorbida por una planta se obtiene de la relación entre el peso seco de los tejidos y la concentración de nutrientes en esos tejidos. Pudiéndose obtener una sola vez en el ciclo de vida del cultivo, preferiblemente al final del ciclo cuando la absorción ha alcanzado su nivel máximo. Sin embargo, es interesante obtener datos en varias etapas asociadas a cambios fenológicos importantes durante el ciclo para dibujar curvas de absorción. Pudiéndose obtener de la planta entera o subdividiendo el material por tejidos (raíz, tallo, semilla y paja). Concretamente, permiten conocer la cantidad de nutriente que es absorbida por un cultivo para producir un rendimiento dado, en un tiempo definido.

## 2. Objetivos

Se propone la realización de estudios que permitan conocer la absorción y translocación de macronutrientes en los diversos tejidos de la planta (raíz, tallo, grano y paja), para las variedades de mayor interés y mejor adaptadas para la producción de bioteanol en la región de Castilla y León, para el máximo rendimiento a través de curvas de absorción.

Estas curvas constituyen una herramienta muy valiosa para estimar la dosis total de nutrientes a aplicar, afinando de for-

ma significativa los momentos de aplicación, lo que favorece la disminución de las dosis al aumentar la precisión.

Estas curvas permitirán fácilmente:

- Comparar las distintas tendencias de absorción total y absorción de nutrientes en cada tejido. Siendo esta información muy importante para diseñar las estrategias de manejo de la nutrición del cultivo.
- En términos porcentuales, calcular las épocas de máxima absorción dentro del ciclo de cultivo (utilizando el consumo máximo como el 100%). Siendo esta información muy importante para el manejo del nitrógeno, ya que al ser un elemento muy dinámico en el suelo, se deben fraccionar sus aplicaciones para evitar pérdidas. Las curvas permitirán establecer las épocas más adecuadas para la aplicación fraccionada y la cantidad a aplicar, al ser ésta específica para cada variedad.
- Detectar en que tejidos se acumula cada uno de los nutrientes, pudiéndose determinar si el nutriente sale con el producto cosechado o por el contrario se recicla en el sistema.
- Identificación y evaluación de la conducta de translocación de nutrientes entre los tejidos a lo largo del ciclo vital del cultivo.
- Comparar y establecer las diferencias de comportamiento fenológico y nutricional de variedades de un mismo cultivo.

### 3. Emplazamiento

Se elegirán parcelas en tres zonas cerealistas; en San Llorente (Va), Palencia de Negrilla (Sa) y Los Balbases (Bu).

### 4. Materiales y métodos

Dado que no se disponen de datos de absorción de nutrientes para variedades concretas de trigo y cebada, se considera que es conveniente realizar un estudio concreto que permita obtener datos propios para las variedades mejor adaptadas a las condiciones de Castilla y León y para ello se deben determinar las curvas de absorción de macronutrientes (N-P-K).

Las curvas de absorción constituyen una herramienta valiosa para estimar la dosis total de nutrientes a aplicar a un determinado cultivo, pero también resultan de gran utilidad para afinar los momentos de aplicación, y por tanto, favorecer la disminución de las dosis al aumentar la precisión.

Se ensayarán seis variedades de trigo y cebada de invierno y primavera en 4 parcelas. Dos de ellas llevarán el mismo tipo de fertilización pero el suelo tendrá distinta composición, mientras que las otras dos tendrán diferente tipo de fertilización pero el suelo será el mismo.

Los ensayos tendrán un diseño estadístico, formado por cuatro bloques o repeticiones. La distribución de las variedades dentro de cada bloque se hará al azar. Cada variedad se sembrará en una par-

cela elemental de dimensiones 8 m x 1,5 m. Realizándose con repetición en San Llorente (Valladolid) para probar diferentes dosis de fertilizante con las variedades seleccionadas de trigo y cebada.

### Controles de campo

- Toma de muestra de suelo (distribución de tresbolillo) antes de comenzar las tareas de acondicionamiento del suelo, así como en los momentos en los que se tomen muestras.
- Determinación de las etapas fenológicas de los cultivos (trigo y cebada) según la escala Zadoks para las variedades seleccionadas: emergencia, fin ahijado, encañado, inicio espigado, fin floración y grano duro.

- Muestrear un mínimo de tres repeticiones por etapa fenológica, tejido de la planta y variedad seleccionada.
- Calcular el peso seco para cada punto del muestreo y para cada repetición.
- Calcular el rendimiento seco total (kg/ha).
- Dibujar la curva de crecimiento, donde el eje de las X sea las etapas fenológicas de la planta y el eje Y sea el peso seco.

## 5. Presupuesto

— Compensación al agricultor colaborador:	319 €
— Semillas y otros materiales:	681 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>1.000 €</b>





## 8. Agricultura ecológica



ita *CyL*

# 8. Agricultura ecológica

## 8.1. Estudio piloto (parte VI) de agricultura ecológica en la finca El Carracillo

### 1. Antecedentes

Se plantea este proyecto como continuación del llevado a cabo durante años anteriores: "Estudio piloto de Agricultura Ecológica en El Carracillo".

Mediante esta experiencia se están obteniendo datos reales en cuanto a abono, escarda, tratamientos, riego, recolección, etc.

La realización de estos ensayos ha constituido una experiencia inicial en la puesta en marcha de cultivos hortícolas dentro de la línea ecológica, puesto que es necesario ver su evolución en el tiempo en cuanto a respuesta a las rotaciones iniciales de cultivo, tratamientos contra malas hierbas, etc.

### 2. Objetivos

Los objetivos que se pretenden con este proyecto son los siguientes:

- Continuar con la experimentación llevada a cabo en Agricultura Ecológica en esta misma finca.
- Tratar de aumentar los rendimientos obtenidos en las distintas parcelas, disminuyendo las malas hierbas aparecidas, plagas y enfermedades, etc.
- Continuar con la obtención de un banco de datos para la Agricultura Ecológica en cuanto a las características de producción (abono, riegos, producción, etc.).
- Aproximación a la rotación de cultivo más adecuada en cultivos hortícolas.
- Puesta a punto de técnicas de cultivo según Agricultura Ecológica.
- Realizar pruebas de control de malas hierbas con métodos clásicos y con quemadores de gas.
- Ensayos de protección de cultivos con preparados de ortiga, cola de caballo, etc.
- Ensayos de elaboración de compost partiendo del estiércol de ovino y porcino y en su caso de otros residuos vegetales.
- Control específico de malas hierbas en los cultivos del ensayo.
- Control de riego, ahorro energético y de agua.
- Ensayos de asociaciones de cultivos beneficiosos.
- Protección de la flora auxiliar beneficiosa.
- Protección de la fauna auxiliar beneficiosa.

- Análisis de costes y de rentabilidad.
- Conseguir productos certificados con el sello de Agricultura Ecológica.

### 3. Emplazamiento

La finca se sitúa en Sanchonuño (Segovia), en el paraje denominado "Pago de la Cotarrilla".

### 4. Materiales y métodos

Se alquilará la misma parcela de 11,0 ha. Se utilizará como maquinaria para las operaciones de cultivo un tractor, un remolque esparcidor, aperos de preparación del terreno, cultivadores, etc. Como personal de campo se contará con los servicios de 4 operarios.

La rotación de cultivo establecida es: zanahoria-puerro / maíz dulce / veza centeno / coles / remolacha / lechuga-calabaza.

La distribución de las parcelas es la que se indica en la siguiente tabla:

Parcela	Cultivo	Superficie (ha)
7	Veza centeno (enterrar en verde)	1,00
3, 4, 5	Maíz dulce	2,00
2	Coles	2,00
2	Remolacha de mesa	1,00
4, 5, 6	Zanahoria	1,50
4, 5, 6	Puerro	0,75
4, 5, 6	Cebolla	0,75
1	Lechuga/acelga/calabaza	1,00

Sembrar en una parcela dos o más cultivos sirve para aplicar la técnica de asociación de cultivos.

### Técnicas a emplear

#### Laboreo y siembra

- Se emplearán semillas y plantas certificadas procedentes de Agricultura Ecológica, siempre que sea posible.
- Se realizarán como labor previa a la siembra un pase de grada de discos en los primeros 5-10 cm del suelo y un pase de cultivador subsolador como labor profunda.
- Para deshacer el terrón se empleará la grada rotativa o el preparador en algunos casos, como la zanahoria o remolacha de mesa.
- Posteriormente se realizará siembra o trasplante (dependiendo del caso), según se indica en la tabla:

Cultivo	Siembra directa	Trasplante
Remolacha mesa	x	
Maíz dulce	x	
Calabacín	x	
Zanahoria	x	
Puerro		x
Cebolla		x
Acelga	x	x
Lechuga	x	x
Calabaza	x	
Coles (brócoli, repollo, lombarda, etc.)		x

Se realizarán labores entre líneas para la eliminación de malas hierbas o adventicias de forma mecánica y manual.

## Riego

El sistema de riegos será de cobertura total de 50 mm con un marco de 15 x 12 m. El agua se tomará de una perforación de 300 m de profundidad. La bomba se encuentra a 100 m y saca agua a un estanque desde donde se hace el riego con otra bomba accionada por un motor eléctrico.

## Fertilización y control de plagas y enfermedades

Se empleará compost de cerdo ecológico y estiércol procedente de oveja extensiva. También, se propone enriquecer el compost con minerales y con preparados biodinámicos en zonas concretas. Se harán ensayos comparativos con compost comercial.

Como productos autorizados en Agricultura Ecológica se utilizarán:

- *Insecticidas.* Ecobacilus y Aceite de Neem.
- *Fungicidas.* Cítrico.

En algunos casos se utilizará también preparados de plantas para potenciar las defensas naturales de los cultivos.

## Control de la producción

Se determinarán los rendimientos de los cultivos, así como un control de la calidad de los productos finales, según parámetros como aspecto visual, tamaño, ausencia de plagas y enfermedades, etc.

## 5. Presupuesto

- Se compensará al agricultor colaborador por los trabajos de campo e in-puts (semilla, compost, preparados, etc.)  
la cantidad de: 15.000 €

---

**Total presupuesto: 15.000 €**

## 8.2. Ensayo de técnicas de agricultura ecológica: recuperación de semillas autóctonas

### 1. Antecedentes

Desde hace tiempo en toda Europa cobra importancia y se implanta la idea de desarrollo sostenible. Esto aplicado a un espacio y a un tiempo determinado significa que se deben utilizar los recursos endógenos de una forma eficiente, respetando el medio donde vivimos, asegurándonos que de estos recursos se podrá seguir viviendo en el futuro con una calidad de vida igual o mejor que la actual.

Las áreas rurales dependientes totalmente de su territorio basado en una economía del sector primario se ven en una clara desventaja frente a las áreas urbanas, donde se realizan la mayoría de las inversiones actualmente y son el motor de la economía actual, propiciando este hecho el abandono del mundo rural.

Practicando agricultura ecológica los costes de producción son menores, existen ayudas agroambientales para dinamizar su producción, se respeta el medio y como consecuencia se influye positivamente en el desarrollo de la región.

## 2. Objetivos

Se propone la implantación de la agricultura ecológica como alternativa en zonas donde la agricultura tradicional no resulta rentable por sus especiales características.

- Recuperar y hacer rentables tierras de cultivo abandonadas por su baja rentabilidad.
- Introducir la actividad de la agricultura ecológica en cultivos extensivos.
- Recuperar y valorar semillas autóctonas en riesgo de erosión genética. Partiendo de semillas de trigo barbilla procedente de agricultores de la zona de Aliste que aún mantienen su cultivo y de material procedente del banco de gemoplasma de ITACyL, se seleccionarán las que presenten las características que demanda este tipo de producción y sus destinatarios potenciales. Se pretende registrar y multiplicar variedades de trigo barbilla adaptadas a la zona y con las características de calidad necesarias para satisfacer las necesidades de piensos ecológicos o de harinas ecológicas.

## 3. Emplazamiento

En la comarca zamorana de Aliste, en una parcela de Riofrío de Aliste se desarrollará una experiencia de producción en agricultura ecológica.

Las características del municipio de Riofrío de Aliste son limitantes para el desarrollo de la agricultura, debido a su orografía de carácter montañoso, su climatología muy marcada por la estacionalidad y la baja productividad de la tierra.

Se practica en el municipio una agricultura convencional de subsistencia en la que el gasto en herbicidas y abonos químicos no resulta rentable con la producción que se obtiene. Además, la demanda que exige la tierra de estos compuestos químicos cada vez es mayor con unas consecuencias nefastas para la fertilidad del suelo, ya que se va degradando y las aguas freáticas se van contaminando, y estos contaminantes llegan a entrar en la cadena trófica de alimentación con las consecuencias que pueden derivarse de la ingestión de estos alimentos.

Si bien parte del municipio se localiza en la Sierra de la Culebra, que está declarada Reserva Regional de Caza e incluido dentro del Plan de Espacios Naturales de Castilla y León (LIC) debido a la biodiversidad presente en él, se debe evitar realizar prácticas que pongan en peligro los ecosistemas de este espacio y que sean lo más respetuosas posibles con el medio para evitar daños y no poner en peligro los recursos endógenos del territorio asegurando así el principio de sostenibilidad.

## 4. Materiales y métodos

La parcela elegida hace años que no se cultiva y se encuentra poblada de jara (*Cistus ladanifer*) y brezo (*Erica australis*).

Se cumplirá el Reglamento (CEE) núm. 2092/91 del Consejo, de 24 de junio de 1991, sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios. Así como las indicaciones del Consejo Regulador de Agricultura Ecológica de Castilla y León.

Actualmente la parcela está en trámite de para su aprobación como parcela en ecológico por parte del Consejo Regulador de Agricultura Ecológica.

Las labores de preparación de terreno consistirán en desbrozado y gradeo con buldózer en verano.

Para facilitar una mejor asimilación de la materia orgánica se realizará una labor de arado. Posteriormente se gradeará hasta dejar el lecho de siembra en buenas condiciones.

La siembra se realizará en 5,0 ha con semilla de trigo barbilla, procedente de

agricultores que aún conservan este material vegetal.

A la vista de cómo evolucione la tierra se estudiará la realización de trabajos de arado superficial en la tierra no cultivada, para la mejor asimilación de la materia orgánica.

En la tierra sembrada si es necesario se realizará una escarda con instrumentos que arranquen o entierren en la tierra las adventicias.

Cosecha del trigo.

## 5. Presupuesto

— Semilla de trigo barbilla:	175 €
— Trabajos de gradeo, siembra y transporte de semilla:	1.420 €
— Arado superficial en primavera:	1.044 €
— Trabajos de escarda en la tierra cultivada:	348 €
— Cosecha de trigo:	300 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>3.287 €</b>





## 9. Técnicas de riego



ita *CyL*

# 9. Técnicas de riego

## 9.1. Evaluación de la eficiencia del agua aplicada a través del riego, en la Comunidad de Regantes Simancas-Geria-Villamarciel tras su modernización, con propuesta de posibles mejoras

### 1. Antecedentes

La modernización de regadíos engloba tanto actuaciones de modificaciones de estructuras e instalaciones del riego como actuaciones puramente de gestión de los sistemas de riego.

Normalmente la transformación del sistema de riego implica un cambio en las prácticas de cultivo que se han venido realizando de forma que, la modernización de regadío significa en definitiva la adopción de una nueva técnica de producción.

En la Comunidad de Regantes del Canal de Simancas-Geria-Villamarciel se han realizado recientemente obras de modernización y consolidación de regadíos. Han tenido como objetivo la construcción de infraestructuras que han permitido el cambio de sistemas de riego por gravedad en turnos a través de acequias a un reparto a la demanda mediante red a pre-

sión. La formación técnica relativa al manejo del riego bajo esta nueva circunstancia está pendiente de realizar en la zona.

La Junta de Castilla y León viene realizando desde el año 2002 recomendaciones sobre el volumen de riego a aplicar a los diferentes cultivos de regadío de la Comunidad a través de la aplicación InfoRiego, accesible a través de Internet en la dirección [www.jcyl.es/inforiego](http://www.jcyl.es/inforiego). En la actualidad el sistema InfoRiego es coordinado por la Subdirección de Infraestructuras Agrarias de ITACyL.

### 2. Objetivos

- Evaluación del grado de conocimiento y aceptación de las recomendaciones de la aplicación InfoRiego por parte de los regantes de la Comunidad.
- Evaluación de las eficiencias de aplicación del agua de riego.
- Comparar los volúmenes de riego aplicado en los diferentes cultivos de regadío con las recomendaciones dadas a través de la aplicación de InfoRiego.
- Comparación de aplicaciones de riego en parcela con técnicas de medida de humedad en suelo a través de TDR y modelos de simulación.
- Identificación de posibles medidas para la reducción de los consumos de agua en parcela.

### 3. Justificación

La agricultura utiliza en este país más del 80% del agua total manejada por el hombre. La demanda creciente de los otros usos exigirá al uso agrícola una mayor eficiencia y tecnificación.

Para la utilización eficiente del agua por el regante se precisa por una parte, además de una concienciación previa y de unos mínimos incentivos económicos, una formación mínima y una información continuada sobre el consumo de agua de los cultivos.

### 4. Emplazamiento

La actuación tendrá lugar en la Comunidad de Regantes "Canal de Simancas, Gera y Villamarcel" que se encuentra situada al oeste de la provincia de Valladolid, abasteciéndose con aguas del río Pisuerga.

La Comunidad de Regantes gestiona 610 ha, con 202 regantes.

Los suelos son fluviales de textura franco-arenosa, bien drenados.

Los cultivos mayoritarios son maíz, remolacha, patata, girasol y cebada.

### 5. Materiales y métodos

Los cultivos utilizados en este estudio serán los cultivos de regadío más representativos en la Comunidad de Regantes.

El esquema metodológico para el desarrollo de este estudio se puede dividir en tres fases:

- I. Fase.* Comprenderá en primer lugar la recogida de información con expertos en temas de regadíos. La elaboración de unas encuestas a realizar a los regantes para la identificación de hábitos en el manejo del agua de riego y necesidades. También se tratará de identificar las necesidades por parte de personal encargado de la gestión de la comunidad de regantes.
- II. Fase.* Realización de distintos controles en parcela.
- III. Fase.* Utilización de modelos de simulación (SWAP) y otras herramientas para la redacción de un informe técnico.

#### Controles de campo

Estados fenológicos de los cultivos, controlando la aparición de malas hierbas, plagas o enfermedades.

Seguimiento de los riegos en parcela, anotando las fechas de los mismos y la dosis.

Evaluación de los sistemas de aplicación de agua al suelo.

Instalación en campo de tubos de acceso para realizar semanalmente medidas del contenido de agua en el suelo a diferentes profundidades durante la campaña de riego.

Obtención de producciones en el momento de la recolección.

#### Análisis de laboratorio

Se determinará la curva pF de humedad del suelo y se realizarán diferentes análi-

sis de suelo y de calidad de las aguas de riego.

## 6. Presupuesto

- Se estima un presupuesto para material de campo y material fungible para análisis en laboratorio de: 1.000 €

---

**Total presupuesto: 1.000 €**

## 9.2. Experiencia piloto del servicio de asesoramiento al regante en la Finca Zamadueñas

### 1. Antecedentes

La Junta de Castilla y León viene realizando desde el año 2002 recomendaciones sobre el volumen de riego a aplicar a los diferentes cultivos de regadío de la Comunidad a través de la aplicación InfoRiego, accesible a través de Internet en la dirección [www.jcyl.es/inforiego](http://www.jcyl.es/inforiego). En la actualidad el sistema InfoRiego es coordinado por la Subdirección de Infraestructuras Agrarias de ITACyL.

Los accesos a la web de InfoRiego durante las últimas campañas están siendo muy reducidos, no habiéndose cumplido con las perspectivas esperadas.

Existen Servicios de Asesoramiento al Regante en otras comunidades autónomas y provincias de España que realizan,

entre sus actividades, acciones divulgativas de este tipo de páginas web entre los potenciales usuarios. No obstante, el mayor esfuerzo lo realizan con el seguimiento en parcela de cada agricultor conectado al Servicio. Semanalmente los técnicos de campo visitan las parcelas de los agricultores facilitándoles la programación semanal de riego y se anotan estados fenológicos de los cultivos.

También, se debería potenciar el seguimiento de la aplicación InfoRiego en ITACyL, pues hasta el momento no se ha empleado de forma habitual.

Por otra parte las recomendaciones de riego que actualmente se emiten a través de Internet y mediante mensajes a teléfonos móviles deben ser objetos de comprobación para asegurarse que son correctas y se corresponden con la realidad de los cultivos en campo.

### 2. Objetivos

- Difusión de la página web de InfoRiego.
- Evaluación de los sistemas de aplicación de agua al suelo.
- Evaluación en campo de las recomendaciones de riego que se emiten a través de Internet.
- Comparación de las recomendaciones de riego que se emiten a través de Internet con técnicas de medida de humedad en el suelo a través TDR y modelos de simulación.

### 3. Justificación

La Finca Zamadueñas, se puede emplear como experiencia piloto donde el Servicio de Asesoramiento al Regante de Castilla y León de reciente creación en ITACyL comenzara su actividad. Esto, junto con el desarrollo de otras acciones formativas y divulgativas entre los potenciales usuarios del riego en Castilla y León podría reforzar la aplicación InfoRiego.

El Servicio de Asesoramiento al regante realizaría la programación del riego, es decir determinaría el momento y la cantidad de agua que se debe aportar a los cultivos, como complemento a la insuficiencia de precipitaciones atmosféricas, de manera que se satisfagan las necesidades hídricas determinadas por el estado de crecimiento y desarrollo del cultivo, con la finalidad de asegurar y mejorar el rendimiento de las cosechas y optimizar el uso del agua en los regadíos.

Para este fin el Servicio de Asesoramiento al regante dispone y proporciona información de una estación meteorológica automática localizada en la misma finca.

### 4. Emplazamiento

Los ensayos se localizarán en Valladolid, en una parcela representativa de las zonas de regadío de Castilla y León, situada en una terraza aluvial del río Pisuerga, en la Finca Zamadueñas, de ITACyL.

### 5. Materiales y métodos

Los cultivos utilizados en este estudio serán los cultivos de regadío más representativos de la zona.

### Controles de campo

Estados fenológicos de los cultivos, controlando la aparición de malas hierbas, plagas o enfermedades.

Seguimiento de las recomendaciones de riego en parcela, anotando las fechas de los mismos y la dosis.

Evaluación de los sistemas de aplicación de agua al suelo.

Instalación en campo de tubos de acceso para realizar semanalmente medidas del contenido de agua en el suelo a diferentes profundidades durante la campaña de riego.

Obtención de producciones en el momento de la recolección.

### Análisis de laboratorio

Se determinará la curva pF de humedad del suelo y se realizarán diferentes análisis de suelo y de calidad de las aguas de riego.

### 6. Presupuesto

— Se estima un presupuesto para material de campo y material fungible para análisis en laboratorio de: 1.000 €

---

**Total presupuesto: 1.000 €**



## **10. Ensayos de valor agronómico (M.A.P.A.)**



ita *CYL*

# 10. Ensayos de valor agronómico (M.A.P.A.)

## I.N.S. 1. - I.N.S. 2. Ensayos de valor agronómico de variedades de cereales (trigo, cebada, avena y triticale)

### 1. Diseño estadístico

1. Bloques completos al azar.
2. Número de repeticiones: 4.
3. Tamaño parcela elemental: 12 m<sup>2</sup> (8 m x 1,50 m).
4. Número de líneas de siembra: 7 líneas.
5. Variedades testigo: Además de los testigos generales se podrán incluir un máximo de tres testigos locales.

### 2. Prácticas culturales

El ensayo se realizará de acuerdo con la mejor práctica local.

### 3. Toma de datos

Para unificar la toma de datos y que no haya disparidad de criterios, se emplearán dos claves utilizadas internacionalmente. La Clave 1 describe los estados de crecimiento de la planta (según Zadoks). La Clave 2 sirve para evaluar las

enfermedades, indicando en qué estado de crecimiento, según la Clave 1, se ha tomado el dato.

#### 3.1. Datos vegetativos

**3.1.1. Nascencia.** Se tomará como fecha de nascencia del campo, la emergencia de la primera hoja en el 50% del mismo (estado 10 de la Clave 1 Zadoks). Cuando no se pueda tomar de esta forma, se registrará la fecha de la siembra, si ésta se ha realizado con tempero.

**3.1.2. Uniformidad.** Destacar si ha habido problemas generales en el campo.

**3.1.3. Espigado.** Se considera fecha de espigado de una parcela, cuando el 50% de las plantas tienen las espigas fuera de la vaina. Estado 50 (Zadoks) de la Clave 1 (datos a tomar en las repeticiones primera y tercera).

**3.1.4. Maduración.** Se considerará fecha de maduración de una parcela, cuando el pedúnculo del 50% de las plantas haya virado a color amarillo (dato a tomar en una sola repetición).

**3.1.5. Altura de la planta.** En el momento de la recolección se medi-

rá, en cm, la altura total de la planta, desde el suelo hasta el ápice de la inflorescencia (dato a tomar en una sola repetición).

**3.1.6. Plantas fuera de tipo.** Número de plantas que difieren, claramente, de la variedad (se tomará en las repeticiones primeras y terceras).

**3.1.7. Datos de producción.** Se tomará peso y humedad en todas las parcelas.

**3.1.8. Calidad.** Para la realización de los análisis de calidad de los campos que se fijan en cada campaña, se enviará una muestra de 4 kg de peso por variedad al Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). En los envases deberá figurar el código del campo y el nombre de la variedad (o la clave de la variedad).

## 3.2. Enfermedades

Se evaluarán las enfermedades de acuerdo con las instrucciones de la Clave 2, anotando el estado de crecimiento (Zadoks) en que se hizo la observación.

Se indicarán en el cuaderno de campo, en el apartado de observaciones.

Los estados de crecimiento en los que se debe realizar la evaluación de enfermedades, son:

- 45-50. Inicio espigado.
- 58-60. Emergencia espiga. Inicio antesis.

- 68-71. Maduración acuosa del grano.

Las enfermedades de las que se deben tomar datos, según las distintas especies, son:

### 3.2.1. Trigo

- Roya amarilla.
- Roya parda.
- Roya negra.
- Oidio.
- Septoria.
- Virus.

### 3.2.2. Triticale

- Roya amarilla.
- Roya parda.
- Roya negra.
- Oidio.
- Septoria.
- Virus.

### 3.2.3. Cebada

- Royas.
- Rinchosporium.
- Oidio.
- Virus.

### 3.2.4. Avena

- Roya coronada.
- Oidio.
- Virus.

Las enfermedades que se transmiten por semilla como carbón, tizón y helminthosporium, se anotarán en observaciones su ausencia o presencia. Haciendo constar, en el caso de un gran ataque de las mismas, que pueden influir en el rendimiento.

### 3.3. Accidentes

**3.3.1. Daños de frío.** Se tomará según la escala siguiente:

0. Sin daños.
1. Daño muy ligero o el ápice de la hoja.
2. Daño ligero en el ápice de la hoja.
3. Daño moderado en el ápice de la hoja.
4. Daño severo en el ápice de la hoja.
5. Daño fuerte en la hoja y ligera pérdida de la planta.
6. Daño fuerte en la hoja y hasta el 25% de pérdida de la planta.
7. Daño severo en la hoja y hasta el 50% de pérdida de la planta.

8. Daño muy severo en la hoja y hasta el 75 % de pérdida de la planta.

9. Pérdida total.

**3.3.2. Encamado.** La superficie afectada se expresará en tanto por ciento de la superficie total de la parcela (dato a tomar en la fase 92 Zadoks).

**3.3.3. Asurado, desgranado y descabezado.** Se anotarán las variedades en las que se presente (dato a tomar en la fase 92 Zadoks).

## 4. Presupuesto

- Compensación al agricultor por prestación de trabajos y maquinaria en la siembra y recolección: **391 €**
- Los ensayos de triticales y avenas, debido a su menor número de variedades, tendrán una compensación de: **240 €**

### Clave 1. Estados de crecimiento de cereales (reducida para ensayos V.A.)

Zadoks	Descripción del estado de crecimiento	Notas
10	Primera hoja a través del coleóptilo	Nascencia
21	Tallo principal y un hijuelo	Tomar nota del porte en este estado (ahijamiento)
26	Tallo principal y 6 hijuelos	(no el número de hijuelos)
30	Comienzo del entallado	
31	Primer nódulo detectable	
32	Segundo nódulo detectable	
37	Banderola ya visible	
39	La lígula de la banderola ya visible	

(continúa)

(continuación)

Zadoks	Descripción del estado de crecimiento	Notas
45	Abultamiento en la parte superior del tallo	Espiga no visible todavía
50	Primera espiguilla ya visible	Cebada —aristas ya visibles— Trigo y avena —primera espiguilla ya visible— Cuando el 50% de las plantas han espigado: ESPIGADO
52	1/4 de la espiga ha salido	
54	1/2 de la espiga ha salido	
56	3/4 de la espiga ha salido	
58	Toda la espiga fuera	
60	Comienzo de la floración	
64	Media floración	
68	Floración completa	
71	Estado acuoso del grano	Maduración lechosa
75	Estado lechoso	
85	Pastoso	Maduración pastosa
91	Grano duro (difícil partirlo con la uña)	
92	Grano duro (no se puede partir)	Maduración para cosechar

### Clave 2. Escala (0-9) para evaluar la intensidad de las enfermedades foliares en cereales de fecundación autógena

0. *Libre de infección.*
1. *Resistente.* Unas pocas lesiones aisladas solamente en hojas inferiores.
3. *Resistente.* Ligera infección de la tercera parte inferior de la planta, la mayoría de hojas inferiores infectadas a niveles de moderado a severo.
5. *Moderadamente susceptible.* Severa infección de las hojas inferiores. Infecciones moderadas a ligeras, extendiéndose al punto medio de la planta. Las infecciones no se extienden más allá del punto medio de la planta.
7. *Susceptible.* Severas lesiones en las hojas inferiores y hojas del medio; con infecciones extendiéndose a la hoja inferior, a la hoja bandera o con trazas de infección en la hoja bandera.
9. *Altamente susceptible.* Severa infección en todas las hojas; la espiga podría también estar infectada en alguna extensión.

## I.N.S. 3. Ensayos de valor agronómico de variedades de maíz

### 1. Diseño estadístico

1. Bloques completos al azar.
2. Número de repeticiones: 4.
3. Características de la parcela elemental:
  - Tamaño: 10 m<sup>2</sup> aproximadamente.
  - Núm. de líneas: 2, de 7 m de longitud.
  - Separación entre líneas: 70-75 cm.

### 2. Prácticas culturales

El ensayo se debe realizar de acuerdo con la mejor práctica local.

### 3. Datos a tomar

#### 3.1. Nascencia

Registrar la fecha media del ensayo.

#### 3.2. Aclareo

Tras el aclareo, las poblaciones recomendadas son:

- *Ciclos 200 y 300.* 60-65 plantas/parcela.
- *Ciclo 400.* 70 plantas/parcela.
- *Ciclo 500.* 70 plantas/parcela.
- *Ciclo 600.* 70-75 plantas/parcela.

Para variedades enanas: aumentar la densidad en un 15%.

### 3.3. Datos en vegetación

#### 3.3.1. Fecha de aparición de estilos

Se registrará la fecha en que aparezcan los estilos en un 50% de las plantas de cada parcela, se tomará en todas las parcelas del ensayo.

La forma correcta de registrarlo es visitar el campo en las fechas de aparición de los estilos, 3 días por semana durante 2 meses.

#### 3.3.2. Altura de las plantas

Se tomará midiendo la altura desde el suelo hasta el extremo del penacho. Deberá tomarse en las 2 semanas siguientes al fin de la emisión de polen. Se tomará en todas las parcelas del ensayo.

#### 3.3.3. Plantas inclinadas

Este dato recogerá el número de plantas inclinadas más de 45°. El dato se tomará 6 semanas después de la floración y en todas las parcelas del ensayo.

#### 3.3.4. Plagas y enfermedades en vegetación

- Número de plantas con carbón.
- Número de plantas cloróticas.
- Número de plantas enanas (no incluir como plantas enanas aquellas

que lo sean por causa de taladro u otra plaga identificable).

Estos datos deberán tomarse en el periodo comprendido entre floración y maduración y en todas las parcelas del ensayo.

La presencia de taladro y de cañota se anotará en el apartado observaciones, sin efectuar conteos.

### 3.4. Datos de recolección

#### 3.4.1. Número de plantas caídas o tronchadas por debajo de la mazorca

La práctica correcta es, aparte de contar las plantas caídas o tronchadas, recoger la mazorca correspondiente a efectos de rendimiento de la parcela.

#### 3.4.2. Número de plantas por parcela

#### 3.4.3. Número de mazorcas por parcela

#### 3.4.4. Peso del grano y humedad

Se desgranar todas las mazorcas y se pesa el grano. Se toma una muestra de 1/2 kg, se mete en una bolsa de plástico con una etiqueta en la que figure el código del ensayo, el de la variedad y el número de la réplica, y se lleva al laboratorio donde se determina la humedad mediante estufas o determinadores de humedad precisos.

La pesada y la toma de humedad se realizarán inmediatamente después de cosechar.

Cuando la recolección del ensayo tenga una duración superior a una jornada, se evitará interrumpir la misma dejando parte de una repetición sin terminar y asimismo, los datos de peso y humedad tampoco se fraccionarán en dos jornadas para una misma réplica o repetición.

Estos datos deberán tomarse en todas las repeticiones del ensayo.

## 4. Envío de datos

Todos los datos registrados durante el ensayo deberán enviarse en los originales de las hojas de toma de datos que se adjuntan con el envío del ensayo, quedándose una copia en poder del realizador del ensayo.

## 5. Normas de calidad

Normas a tener en cuenta para la toma y envío de muestras de los ensayos para análisis de calidad (contenido en proteína). La muestra a enviar será, como mínimo, de 250 g.

Tomar una muestra de cada variedad y solamente de una repetición.

Deben enviarse desgranadas y secas, por el procedimiento que se estime oportuno, notificando por escrito el envío.

Los envases que contengan las muestras deberán ser bolsas de plásticos o recipientes herméticos. En cada envase deberá figurar:

— Nombre o número de clave de la variedad.

- Repetición de que se trate.
- Ciclo.
- Localidad o término que identifique el ensayo.
- Campaña.

En el exterior del embalaje que contenga las citadas muestras deberá notificarse el número de las mismas y el ciclo correspondiente.

## 6. Presupuesto

- Compensación al colaborador,  
por campo de ensayo: 781 €

---

**Total presupuesto por ensayo: 781 €**

## I.N.S. 4. Ensayos de valor agronómico de variedades de girasol

### 1. Diseños estadístico

1. Bloques al azar. En función del número de variedades, serán bloques completos al azar, o bloques incompletos.
2. Número de repeticiones: 4.
3. Tamaño de la parcela elemental: 15 m<sup>2</sup> (8 x 1,5).
4. Número de líneas de siembra: 2 ó 4.
5. Distancia entre líneas: 60 cm para regadío. 75 cm para seco.

6. Densidad de plantas: tras el aclareo, las poblaciones recomendadas son:

- Regadío: 70-80.000 plantas/ha.
- Secano: 35-50.000 plantas/ha.

### 2. Prácticas culturales

El ensayo debe realizarse de acuerdo con la mejor práctica local y protegido del ataque de pájaros con una malla, a ser posible.

### 3. Datos a tomar

#### 3.1. Datos vegetativos

Se tomarán en la 1.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> repetición.

**3.1.1. Nascencia.** Se tomará como fecha de nascencia el momento en que son visibles los cotiledones en el 50% del campo.

Cuando no se pueda tomar de esta forma, se registrará la fecha de la siembra, indicando si se ha realizado con tempero.

**3.1.2. Floración.** Se tomará, para cada parcela, la fecha en que el 50% de las inflorescencias están abiertas.

**3.1.3. Altura y número de plantas.** En el momento de la recolección se medirá, para cada parcela, la longitud del tallo, en centímetros, desde el suelo hasta la base del capítulo y se contará el número de plantas por parcela; este último dato en todas las repeticiones.

## 3.2. Enfermedades

**3.2.1. Necrosis del capítulo.** Se contará el número de plantas atacadas por parcela, entre floración y maduración.

## 3.3. Recolección

Se cosecharán las dos líneas centrales solamente.

## 4. Producción

Se tomarán los datos de peso, humedad y grasa en todas las parcelas.

El peso de la muestra para los análisis de humedad y grasa será de 300 g.

## 5. Presupuesto

— Compensación al colaborador,  
por campo de ensayo: 1.200 €

**Total presupuesto por ensayo: 1.200 €**

## **I.N.S. 5. Ensayos de valor agronómico de variedades de guisante**

### 1. Dispositivo experimental

1. Diseño estadístico: Bloques completos al azar.
2. Número de repeticiones: 4.
3. Número de variedades: Inferior a 30.

4. Características de la parcela elemental: Tendrá una superficie de 12 m<sup>2</sup>, constituida por 6 líneas de 8 m de longitud.

## 2. Toma de datos durante el periodo vegetativo

### 2.1. Fecha media de nascencia

Se anotará la fecha media del campo, indicando en el apartado de observaciones, las parcelas que hayan tenido problemas de nascencia. Se anotará la fecha en que hayan emergido más del 50% de las plantas.

### 2.2. Densidad de plantas

Se contará el número de plantas por m<sup>2</sup> haciendo una media de 2 a 3 conteos por parcela.

### 2.3. Crecimiento

### 2.4. Frío invernal

Se registrarán los daños producidos por las heladas invernales, según la escala:

0. Ausencia de daños.
1. Daños muy débiles.
3. Daños débiles.
5. Daños medios.
7. Daños fuertes.
9. Daños muy fuertes o parcela destruída.

Estos datos deberán registrarse a la salida del invierno.

## 2.5. Comienzo de floración

Se anotará la fecha en que hayan aparecido el 50% de las flores de cada parcela.

## 2.6. Fecha final de floración

Se anotará la fecha en que se hayan perdido el 50% de las flores de cada parcela.

## 2.7. Heladas tardías

Se medirá la intensidad de la helada según la escala citada en "frío invernal".

## 2.8. Fecha de aparición de primeras vainas

Se anotará la fecha en que comiencen a verse las primeras vainas en un 50% de plantas de la parcela.

## 2.9. Plagas, enfermedades y accidentes

Se tomará en todas las parcelas del ensayo. La intensidad de daños será una cifra estimada en el número de plantas o porción de la superficie atacada y en la intensidad de ataque en las plantas afectadas. La escala a utilizar es la siguiente:

0. Ausencia de daños.
1. Daños muy pequeños.
9. Daños muy grandes o pérdida total de cosecha.

## 2.10. Recolección

Se determinará el número de vainas por planta, altura de las primeras vainas, el número de vainas por nudo y la altura de la planta. Se tomarán en dos plantas por parcela elemental (8 plantas por variedad).

## 3. Datos de producción

### 3.1. Peso

Peso del grano de cada parcela en kg.

### 3.2. Humedad

Humedad del grano trillado y pesado.  
Peso de 1.000 semillas.

## 4. Presupuesto

— Se presupuesta una compensación de gastos al colaborador, por ensayo de guisante, de: 301 €

---

**Total presupuesto por ensayo: 301 €**

## I.N.S. 6. Ensayos de valor agronómico de variedades de garbanzos

### 1. Dispositivo experimental

1. Diseño estadístico: Bloques completos al azar.
2. Número de repeticiones: Las determinadas por la OEVV.

3. Número de variedades: Las determinadas por la OEVV.
4. Características de la parcela elemental: La superficie total será de 12 m<sup>2</sup>, constituida por 6 líneas de 8 m de longitud.

## 2. Prácticas culturales

### 2.1. Siembra

Se hará a chorrillo, con sembradora de microparcelas. El número de semillas por metro lineal será de 20. La profundidad de siembra no pasará de 4 cm. Una vez hecha la siembra se pasará el "rulo", "molón" o "curra" con objeto de dejar completamente lisa la superficie de la parcela.

### 2.2. Tratamiento de la semilla

Será tratada con oxiclóruo de cobre.

### 2.3. Fecha de siembra

Del 15 al 25 de marzo.

### 2.4. Herbicidas

En preemergencia se aplicará Challenge a 2,5 l/ha.

### 2.5. Abonado

El abonado de fondo será de 400 kg/ha de complejo 4-8-12.

### 2.6. Tratamientos

Se realizarán un mínimo de dos tratamientos contra *Heliothis*, mosca y enfermedades criptogámicas.

Estos tratamientos suelen coincidir con el inicio de la floración y con el inicio de la maduración. No obstante, puede ser preciso algún tratamiento más.

## 3. Datos a tomar

### 3.1. Nascencia

Se anotará la fecha en que hayan emergido el 50% de las plantas. Se harán dos conteos de 1 m<sup>2</sup> por parcela, para conocer la implantación.

### 3.2. Durante el periodo vegetativo

Resistencia a enfermedades (rabia). Se expresará según la escala siguiente:

0. Ausencia de daños.
1. Daños muy pequeños.
9. Daños generalizados.

### 3.3. Floración

Se anotará el inicio y el final de la floración de cada variedad, con los siguientes criterios:

- *Inicio*. 50% de plantas con, al menos, una flor.
- *Final*. 50% de plantas que hayan perdido todas sus flores.

### 3.4. Recolección

Previamente a la recolección, se tomarán los siguientes datos:

- Altura de la planta.
- Altura inserción primera vaina.

- Vainas por planta.
- Granos por vaina.

La recolección se llevará a cabo, si es posible, con la cosechadora de ensayos directamente, ajustándola al mínimo de r.p.m. y máximo de apertura de cóncavos, o bien arrancando las plantas a mano y trillándolas con la cosechadora o con la desgranadora de maíz.

Los datos a tomar del grano son: peso de cada parcela; humedad; peso de 1.000 semillas; resultado de pruebas de cochura.

## 4. Presupuesto

- Compensación al colaborador, por campo de ensayo: 301 €

---

**Total presupuesto por ensayo: 301 €**

## I.N.S. 7. Ensayos de valor agronómico de variedades de patata

### 1. Dispositivo experimental

#### 1.1. Diseño estadístico

Bloques al azar con cuatro repeticiones para los principales y tres repeticiones para los secundarios.

#### 1.2. Número de variedades

Las que sean objeto de estos ensayos, más las variedades de testigo.

#### 1.3. Características de la parcela elemental

Estará constituida por 100 tubérculos distribuidos preferentemente en cuatro-cinco líneas, con 25-20 tubérculos cada una. La separación entre líneas, así como la que habrá de dejarse entre tubérculos dentro de cada línea (marco de plantación), será la normalmente utilizada en la zona y para tubérculo entero de calibre similar al del ensayo. Por lo tanto, dependerán de estos datos las dimensiones de la parcela.

#### 1.4. Variedades testigo

Las que se fijan anualmente para cada ensayo.

#### 1.5. Plantación

Se realizará a golpes, a mano, plantando en cada golpe un tubérculo entero, o en caso extremo, con tubérculos partidos en dos trozos similares, pero utilizando uno u otro sistema en todas las repeticiones del ensayo.

No debe haber separación especial entre parcelas elementales, rodeándose el ensayo con otro cultivo de patata, sin separación especial, para evitar el efecto de borde.

### 2. Datos a tomar

Además de los relativos al cultivo (abonados, riegos y tratamientos) y generales

del ensayo, se estima necesario registrar los siguientes para cada variedad.

### 2.1. En el momento de la siembra

- Estado de conservación de la semilla (bueno, regular, malo).
- Estado de brotación (no brotada, brotada y muy brotada).

### 2.2. A las nascencia

A los 35-45 días después de la plantación, se realizará una visita para observar estos datos:

- Orden de nascencia.
- Número de plantas nacidas por parcela. Se tomará en todas las parcelas del ensayo.
- Homogeneidad, con valoración (1: muy poco homogénea a 9: muy homogénea).
- Vigor vegetativo (1: muy poco vigorosa a 9: muy vigorosa).

### 2.3. Al alcanzar su pleno desarrollo (55-65 días)

- Desarrollo vegetativo (1: pequeño a 9: muy grande).
- Homogeneidad (1: muy poco homogénea a 9: muy homogénea).
- Estado sanitario: conteo de plantas afectadas de virosis graves.
- Daños producidos por plagas, enfermedades o accidentes, valorando para cada plaga, enfermedad o accidente los daños ocasionados (1: ausencia a 9: daños graves).

## 2.4. A la maduración y recolección

### 2.4.1. Maduración

Se anotará la fecha de maduración media de cada variedad, relacionándola asimismo con la correspondiente a las variedades testigo, según la siguiente estimación y escala:

- Muy temprana (más que Jaerla): 1.
- Temprana (similar a Jaerla): 3.
- Semitemprana (menos que Jaerla): 5.
- Semitardía (similar a Desirée): 7.
- Tardía (más que Desirée): 9.

### 2.4.2. Recolección

- Peso de la cosecha por parcela útil (más de 40 mm y destríos menos de 40 mm).
- Tamaño, uniformidad (con valoración de 1 a 9 como en los casos anteriores) y número medio de tubérculos por planta.

## 3. Recolección

Se realizará en una sola vez, recogiendo la totalidad de cada parcela elemental, una vez se considere que todas las variedades han llegado a plena madurez.

## 4. Presentación de resultados

1. En un primer documento se expondrán los datos generales del ensayo.

2. En un segundo documento deberán figurar los datos específicos del cultivo que se indica en este protocolo.
3. En un tercer documento se hará referencia a los rendimientos obtenidos por parcela y total de cada variedad, así como el análisis estadístico, que será optativo, y un resumen crítico para cada variedad ensayada, indicando rendimientos individualizados en kg/ha.

## 5. Presupuesto

— Compensación al colaborador,  
por campo de ensayo: 1.202 €

---

**Total presupuesto por ensayo: 1.202 €**

## I.N.S. 8. Postcontrol de patata de siembra

### 1. Justificación

El Reglamento Técnico de Control y Certificación de Patata de Siembra establece la realización del postcontrol al objeto de verificar el cumplimiento de la calidad técnico-sanitaria de los diferentes lotes de patata de siembra producida y si el sistema de control y certificación funciona correctamente.

### 2. Objetivos

1. Comprobar y corroborar el nivel sanitario y técnico de la patata de

siembra utilizada en Castilla y León para ser utilizada para producir patata de consumo, al objeto de verificar las exigencias impuestas por la Legislación.

2. Comparar los resultados técnicos de la Patata de Siembra española y la importada, principalmente de la UE, que viene a competir con la nacional, en general, y la de Castilla y León, en particular.

## 3. Materiales y métodos

### 3.1. Variedades, categorías y lotes

Se incluirán la mayoría de lotes de patata de siembra producida en la campaña 2004-2005 en Castilla y León.

### 3.2. Diseño

Cada lote estará representado en una microparcela. Dadas las características de este tipo de campo, para facilitar la recolección y comercialización, en la siembra se tratará de agrupar las variedades según el color de su piel y de su carne.

Cada fila de microparcels irá separada de la siguiente por pasillos de 2 m de ancho.

### 3.3. Número de campos

Un solo campo.

### 3.4. Dimensiones

Cada microparcela llevará dos surcos de 0,75 m de separación y una longitud de 20 m, totalizando 30 m<sup>2</sup>.

El número de lotes a incluir en el campo será de unos 1.800, por lo que la superficie será de unas 6 ha.

### 3.5. Cantidad de patata

Se utilizarán unos 110 tubérculos por microparcela y lote.

### 3.6. Ubicación

En una parcela que garantice la observación de los síntomas de las enfermedades a estudiar, siendo por ello preceptivo que sea en regadío.

## 4. Prácticas culturales

### 4.1. Labores preparatorias

Las normales en el cultivo y comarca.

### 4.2. Abonado

El normal, pero sin sobrepasar la dosis de nitrogenado ya que puede enmascarar las virosis.

### 4.3. Siembra

Se llevará a efecto a mediados de abril, empleando 110 tubérculos por microparcela. Será realizada por personal del Centro de Control de la Patata de Siembra.

### 4.4. Tratamientos fitosanitarios

Se darán los considerados habituales en este cultivo.

## 5. Datos técnicos

Los normales al efectuar la Inspección Técnica Reglamentaria.

1. Número de tubérculos podridos por muestra y que no se siembran.
2. Número de tubérculos realmente sembrados.
3. Número de plantas nacidas.
4. Número de plantas raquílicas.
5. Número de plantas afectadas de Rhizoctonia.
6. Número de plantas afectadas de virus del enrollado (PLRV).
7. Número de plantas afectadas de virus Y (PVY).
8. Número de plantas afectadas de otros virus.
9. Número de plantas de variedades distintas.

## 6. Presupuesto

— Se estima necesaria una compensación al agricultor, por pérdida de cosecha, trabajos y diferencia de precio en la venta de la patata recolectada, de:	6.010 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>6.010 €</b>

## I.N.S. 9. Precontrol y control de patata de siembra importada

### 1. Justificación

La legislación comunitaria establece que los Estados miembros velarán para que

se efectúen inspecciones oficiales, al menos mediante comprobaciones aleatorias, en relación con la comercialización de las patatas de siembra para verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad que refleja la Directiva 2002/56/CE del Consejo, relativa a la comercialización de patata de siembra.

## 2. Objetivos

1. Comprobar y corroborar el nivel sanitario y técnico de la patata de siembra utilizada en Castilla y León para ser multiplicada para producir patata de siembra y de consumo, al objeto de verificar las exigencias impuestas por la Legislación.
2. Comparar los resultados técnicos de la Patata de Siembra española y la importada, principalmente de la U.E., que viene a competir con la nacional, en general, y la de Castilla y León, en particular.

## 3. Materiales y métodos

### 3.1. Variedades, categorías y lotes

Se incluirán la mayoría de lotes de patata que van a ser multiplicados en la campaña 2005-2006 en Castilla y León, así como los lotes de patata de siembra importada para producir patata de consumo en el año 2006.

### 3.2. Diseño

Cada lote estará representado en una microparcela. Dadas las características

de este tipo de campo, para facilitar la recolección y comercialización, en la siembra se tratará de agrupar las variedades según el color de su piel y de su carne.

Cada fila de microparcelas irá separada de la siguiente por pasillos de 2 m de ancho.

### 3.3. Número de campos

Un solo campo.

### 3.4. Dimensiones

Cada microparcela llevará dos surcos de 0,75 m de separación y una longitud de 20 m, totalizando 30 m<sup>2</sup>.

El número de lotes a incluir en el campo será de unos 1.800, por lo que la superficie será de unas 6 ha.

### 3.5. Cantidad de patata

Se utilizarán unos 110 tubérculos por microparcela y lote.

### 3.6. Ubicación

En una parcela que garantice la observación de los síntomas de las enfermedades a estudiar, siendo por ello preceptivo que sea en regadío.

## 4. Prácticas culturales

### 4.1. Labores preparatorias

Las normales en el cultivo y comarca.

## 4.2. Abonado

El normal, pero sin sobrepasar la dosis de nitrogenado ya que puede enmascarar las virosis.

## 4.3. Siembra

Se llevará a efecto a mediados de abril, empleando 110 tubérculos por micro parcela. Serán realizados por personal del Centro de Control de la Patata de Siembra.

## 4.4. Tratamientos fitosanitarios

Se darán los considerados habituales en este cultivo.

## 5. Datos técnicos

Los normales al efectuar la Inspección Técnica Reglamentaria.

1. Número de tubérculos podridos por muestra y que no se siembran.
2. Número de tubérculos realmente sembrados.
3. Número de plantas nacidas.
4. Número de plantas raquíticas.
5. Número de plantas afectadas de Rhi-zoctonia.
6. Número de plantas afectadas de vi-rus del enrollado (PLRV).
7. Número de plantas afectadas de vi-rus Y (PVY).
8. Número de plantas afectadas de otros virus.
9. Número de plantas de variedades distintas.

## 6. Presupuesto

- Se estima necesaria una com-pensación al agricultor, por pérdida de cosecha, trabajos y diferencia de precio en la venta de la patata recolectada, de: 6.010 €

---

**Total presupuesto: 6.010 €**

## I.N.S. 10. Ensayos de valor agronómico de variedades de alfalfa

### 1. Dispositivo experimental

1. *Diseño estadístico.* Bloques comple-tos al azar o bloques incompletos.
2. *Número de repeticiones.* 4
3. *Características de la parcela elemental:*
  - Producción: parcela de 1,30 x 5 m = 6,50 m<sup>2</sup>.
  - Precocidad de espigado o flora-ción: Dos líneas de 5 m de largo, separadas 0,80 m.
4. *Forma y dosis de siembra.* Se realiza-rá a voleo. La semilla irá preparada en bolsas, una por parcela elemental, y se utilizará una dosis de 25 kg/ha.
5. *Época de siembra y duración de los en-sayos.* Se sembrará en primavera y su duración será de 4 años.

## 2. Modo de explotación

### 2.1. Líneas

Se dejarán crecer ininterrumpidamente desde el último aprovechamiento del año anterior, hasta el principio del espigado o floración. Después del espigado o floración de la variedad más tardía, se cortarán todas a la vez.

En caso de que el abanico de precocidades sea muy amplio (más de 20 días), el primer corte se hará en dos fechas, de modo que la primera de ellas coja el 50% de las variedades. Las restantes variedades se cortarán cuando haya espigado o florecido la última.

### 2.2. Parcelas

Para eliminar en lo posible los efectos de borde, la barra de corte será ligeramente más estrecha que el ancho de la parcela. Una barra de 0,90 m es adecuada.

Para eliminar los efectos de borde en las cabeceras de las parcelas, se segarán 45 cm. En cada cabeza, llevando la barra de corte centrada sobre la línea de estaquillas. Después de retirada esta hierba cortada en las cabeceras, se cortarán las parcelas en sentido longitudinal, resultando una superficie de corte de cada una de ellas de  $(5-0,45 \times 2) \times 0,9 = 3,69 \text{ m}^2$ .

La hierba procedente de esta superficie se pesará en verde en el campo y se tomará una muestra de aproximadamente 300 g para desecar en estufa y determinar su contenido en materia seca.

Una vez terminada la operación de pesado en verde y hecho el muestreo para materia seca, se cortarán los bordes longitudinales, se retirará la hierba de las parcelas y se procederá al abonado nitrogenado en caso de que corresponda tras el corte efectuado.

El número de cortes dados a lo largo del año dependerá de la localización del ensayo, siguiendo el sistema de cortes frecuentes que simula las condiciones de pastoreo y que consiste fundamentalmente en cortes cada cuatro semanas durante la estación de crecimiento.

## 3. Fertilización

Es recomendable disponer de análisis de suelo que informe sobre los niveles de fósforo y potasio.

Como norma general se establece la siguiente fórmula:

- Fertilización de establecimiento: 120 kg/ha de  $\text{P}_2\text{O}_5$  y 200 kg/ha de  $\text{K}_2\text{O}$ .
- Fertilización de mantenimiento: 120 kg/ha de  $\text{P}_2\text{O}_5$  y 200 kg/ha de  $\text{K}_2\text{O}$ . Si el pH baja de 5,5 se emplearán 2.000 kg de caliza molida (45% de óxido de calcio).

## 4. Datos a tomar

### 4.1. Precocidad del espigado o floración

Se tomará en las líneas, anotando la fecha de principio de espigado o floración

para cada variedad. El campo debe vigilarse dos o tres veces por semana en la época de espigado o florecido.

#### 4.2. Sensibilidad a enfermedades

Se anotará el estado de las hojas frente al ataque de enfermedades en escala de 0 a 9, de modo que el 0 corresponda a aquellas variedades ausentes de ataque y 9 a las completamente atacadas.

Para esta anotación se utilizarán las líneas, aunque puede ser útil hacer de vez en cuando, una anotación en las parcelas de rendimiento, sobre todo si se ven diferencias entre variedades.

La evaluación se hará en las fechas siguientes:

- a) Dos veces en primavera (cuando empiece a espigar o florecer la más precoz) y otra, cuando estén espigadas o florecidas el 50%.
- b) Una vez en la transición de primavera a verano (ha de procurarse que las plantas tengan la misma edad de rebrote).

- c) Dos veces en otoño (finales de octubre, principios de noviembre y mediados de diciembre).

#### 4.3. Persistencia

La persistencia se estimará también visualmente, en escala de 0 a 9. El 0 corresponde a aquellas parcelas en las que no haya ninguna planta y 9 a las que estén muy bien.

Las anotaciones se harán en las parcelas de rendimiento al final de cada año.

#### 4.4. Rendimiento

Se anotarán el rendimiento en materia verde, expresado en kg por parcela elemental, y el porcentaje de materia seca de la muestra.

### 5. Presupuesto

— Se presupuesta una compensación de gastos al colaborador, por ensayo de alfalfa, de:	750 €
<b>Total presupuesto por ensayo:</b>	<b>750 €</b>



Descripción de las actividades:

## **B. Ganadería**





## 11. Porcino



ita CYL

# 11. Porcino

## 11.1. Estudio de la viabilidad del semen porcino congelado con altas presiones

### 1. Antecedentes

La crioconservación espermática en la especie porcina está siendo abordada desde hace algunos años por diferentes grupos de investigación, y los resultados aún no son del todo transferibles a nivel de campo. Las especiales características del espermatozoide del cerdo dificultan la viabilidad post-descongelación, no alcanzándose la tasa de fertilidad obtenida con semen refrigerado en inseminación artificial.

A pesar de todo, el desarrollo de las técnicas de congelación de semen siguen siendo demandadas, por el sector porcino, por las importantes ventajas que reportaría para los rendimientos productivos de las explotaciones en determinadas circunstancias. Podemos indicar entre otras: la posibilidad de utilizar el semen en cualquier momento, lo que permitiría al empresario trabajar independientemente de factores como la distancia entre la explotación y el centro de IA, la declaración de cierres preventivos por eventuales riesgos de epidemias, las enfermedades que pudieran afectar al reproductor concreto deseado o el retraso que se pudiera producir

en la evaluación de los caracteres mejorantes de un individuo para los diferentes fines perseguidos. Además, queda patente la importancia de la crioconservación espermática para la creación y mantenimiento de un banco de gametos de interés genético.

La congelación asistida por altas presiones se basa en el comportamiento de la curva de fusión de agua-líquida hielo, pudiéndose conseguir en determinadas condiciones de presión hidrostática, elevados subenfriamiento que permitan una nucleación generalizada en todo el volumen de la muestra.

Al liberar la muestra de la alta presión de manera instantánea, se produce una cristalización intra y extracelular en toda la muestra, independiente del volumen de la misma, obteniéndose cristales de tamaño inferior a los que se podrían obtener con técnicas como la de inmersión en nitrógeno líquido, con lo que se estima que puede ser una técnica adecuada para la congelación de semen de cerdo.

Por otra parte, se puede reseñar que son numerosas las aplicaciones de discriminación utilizando la "nariz electrónica", basadas en el estudio de compuestos volátiles de un cuerpo. Un sensor químico puede detectar la presencia de aromas en proporciones de ppm y utilizarlo como elemento discriminante para su clasificación.

En el uso de semen de cerdo congelado, se ha observado que el procedente de ciertos individuos, presenta una mala predisposición a ser congelado, perdiendo sus características originales. Este fenómeno, genera grandes pérdidas en su posterior aplicación, por lo que si se dispone de un método de detección "precoz" de la aptitud a la congelación del semen de un determinado verraco, el proceso de descongelado se optimizará, obteniéndose mejores índices reproductivos en las granjas.

## 2. Objetivos

- Conseguir un método de congelación de espermatozoides de cerdo, evitando la formación de cristales intracelulares.
- Estudio de las condiciones de presión-temperatura-tiempo, de una congelación ultrarrápida de semen de cerdo, bajo el efecto de altas presiones y, viabilidad post-descongelación.
- Estudio de la idoneidad de un sensor químico ("nariz electrónica") para determinar factores discriminantes de la susceptibilidad a una correcta congelación de espermatozoides de cerdo procedentes de diferentes individuos.

## 3. Materiales y métodos

### Obtención, contrastación y procesado de semen. Conservación

Se utilizarán verracos (blancos e ibéricos), de probada fertilidad, a los que se

les recogerá la fracción rica del eyaculado mediante el método manual. Para saber la calidad inicial del eyaculado se contrastarán los siguientes parámetros espermáticos:

- Porcentaje de motilidad.
- Calidad de movimiento.
- Estado del acrosoma.
- Integridad funcional de la membrana.
- Formas anormales.

Una vez contrastada la calidad seminal inicial, el eyaculado se diluirá en medio de refrigeración BTS, realizando un descenso de temperatura de 37 °C a 15 °C durante 3 horas. Una vez alcanzada la temperatura de 15 °C se harán dos grupos con un mismo eyaculado:

#### Grupo 1

El semen se envasará en pajuelas de 0,5 ml y se mantendrán en diluyente de refrigeración a una temperatura de 15 °C.

#### Grupo 2

La otra mitad del eyaculado a temperatura de 15 °C se centrifugará a 800 g durante 10 minutos, el pellet resultante se resuspenderá en diluyente lactosa-yema de huevo, para pasar a la refrigeración gradual hasta 5 °C en 90 minutos, momento en el que se le adiciona el glicerol como crioprotector, para proceder al envasado en pajuelas de 0,5 ml.

El semen de ambos grupos, se someterá a un proceso de enfriamiento a una pre-

sión inicial de 200 Mpa desde 15 °C y 5 °C hasta -20 °C. Conseguida esta temperatura se procederá a un descenso instantáneo de la presión, lo cual provocará la congelación en toda la masa. Las pajuelas congeladas por alta presión, se introducirán posteriormente en nitrógeno líquido a -196 °C, para completar la total cristalización.

La descongelación se efectuará a las 168 horas de la congelación y se efectuará sumergiendo las pajuelas en diluyente de conservación a 37 °C durante 3 minutos, para valorar posteriormente los mismos parámetros que se analizaron con el semen recién recogido.

Si se supera con éxito esta fase, se estudiarán las condiciones óptimas de congelación estudiando distintas relaciones de tiempo-presión-temperatura.

### Factores discriminantes de la aptitud para congelación de espermatozoides

Partiendo de muestras espermatozoides con aptitud a la congelación conocida se hará un estudio de compuestos volátiles con el sensor químico para determinar si aparecen elementos discriminatorios que permitan crear los modelos de predicción de dicha aptitud.

Dado lo novedoso de la aplicación será necesario estudiar previamente las condiciones de procesado y la metodología de incorporación de las muestras en el sensor. Si se demuestra la idoneidad del sensor químico para el estudio propues-

to, será necesario plantear un trabajo de investigación con un número de muestras elevado que permita obtener un modelo de clasificación "robusto".

## 4. Presupuesto

— Obtención y contrastación de semen:	1.000 €
— Conservación por altas presiones. Discriminación por NE:	1.000 €
— Material fungible:	500 €
— Adaptación microscopio y contador celular en CPPorcino:	2.000 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>4.500 €</b>

## 11.2. Identificación molecular de enteropatía proliferativa porcina (*Lawsonia intracellularis*) y disentería porcina (*Brachyspira hyodysenteriae*) en heces de cerdo

### 1. Antecedentes

Uno de los problemas más importantes de las explotaciones porcinas son los procesos gastrointestinales que cursan con diarreas. Estas dolencias se traducen en

una menor ganancia de peso, bajo índice de conversión de pienso y un incremento en la tasa de mortalidad de los animales. La etiología de estos procesos infecciosos es compleja, sin embargo se han identificado dos síndromes entéricos con incidencia alta que se abordan en este trabajo: la *enteropatía proliferativa porcina* (EPP) también conocida como ileitis, adenomatosis intestinal o enteritis necrótica y cuyo agente causal es *Lawsonia intracellularis* y la *disentería porcina* (DP) producida por *Brachyspira hyodysenteriae*.

## 2. Objetivos

- Optimización del protocolo de extracción de ADN a partir de heces.
- Selección y puesta a punto de los métodos de identificación de *Lawsonia intracellularis* y *Brachyspira hyodysenteriae* por PCR.
- Validación laboratorial de los métodos.

## 3. Justificación

El diagnóstico de estas enfermedades transmisibles se basa tradicionalmente, bien en la sintomatología clínica en el animal vivo, bien en la observación *post mortem* de lesiones histológicas en las células intestinales. Sin embargo, las herramientas moleculares nos ofrecen métodos de diagnóstico laboratorial rápidos que permiten la identificación inequívoca del agente causal en heces del animal vivo. Dichas técnicas se basan en la reacción en cadena de la polimerasa

(PCR) que amplifica un fragmento específico del genoma de cada microorganismo. Existen métodos descritos para la identificación de estos microorganismos basados en la PCR (SUH y SONG, 2005; SUH *et al.*, 2000; DAVIS *et al.*, 2005; ESCABEL *et al.*, 2005). En este trabajo se pretende optimizar e implementar estos métodos de identificación molecular de *Lawsonia intracellularis* y *Brachyspira hyodysenteriae* en heces de cerdo.

## 4. Materiales y métodos

Los materiales que se emplearán son:

- Material biológico: cepas de *Lawsonia intracellularis* y *Brachyspira hyodysenteriae*.
- Fungible: reactivos PCR (tampones, ADN polimerasa, etc.), material plástico, medios de cultivo, kits de extracción de ADN.
- Equipos: termocicladores convencionales, equipos de electroforesis de ADN, lector de geles, espectrofotómetro, campanas de bioseguridad tipo II, centrífugas, equipos de refrigeración (-4 °C, -20 °C y -80 °C) y, equipos generales de laboratorio (pipetas, pH-metro, balanza, autoclave, equipo de purificación de agua, incubadores, estufas, etc.).

La metodología que se empleará en el estudio es la siguiente:

- Optimización de los protocolos de purificación de ADN microbiano a partir de heces.

- Búsqueda bibliográfica de los métodos de análisis descritos.
- Implantación de un método de diagnóstico por PCR que permita identificar *Lawsonia intracellularis* y *Brachyspira hyodysenteriae*.
- Validación del método en el laboratorio.
- Publicación de resultados.

## 5. Presupuesto

- Adquisición de cepas de colecciones de cultivo, medios de cultivo, Kits de purificación de ADN, reactivos PCR, oligonucleótidos (cebadores y sondas) y material plástico: 1.000 €

**Total presupuesto: 1.000 €**

### 11.3. Explotación extensiva de cerdo ibérico en zona de pinares. Estudio agronómico-medioambiental, zootécnico y de calidad de la carne

#### 1. Antecedentes

El cese de la actividad resinera, origina que abundantes zonas de pinar destinadas a este tipo de producción, se abandonen y pierdan la riqueza que antaño suponía la extracción de la resina. Una

posible forma de añadir valor a estas importantes masas forestales, es la cría de ganado porcino, que si bien no dispondría de bellota como en los encinares (montanera), sí podría beneficiarse de la cubierta vegetal como complemento dietético, siendo su comportamiento más natural, favoreciendo el ejercicio, y en definitiva mejorando su bienestar.

Asimismo la posibilidad de emplear purines, residuo problemático desde el punto de vista medioambiental por la gran cantidad que se genera, es interesante para favorecer el crecimiento de la hierba y su aprovechamiento por los cerdos. Por otra parte, se piensa, que si la ganadería y la masa forestal han sido compatibles durante muchos años, en la actualidad, viendo el problema gravísimo de los incendios forestales, esta situación podría paliarse en parte con este tipo de explotaciones, que de forma reglada, supondrían una producción ganadera diferenciada, plenamente integrada y un desarrollo sostenible de nuestro entorno rural.

#### 2. Objetivos

- Caracterizar el suelo desde el punto de vista agronómico (especies vegetales, metales pesados —Cu, Zn—, posibilidad de aplicar purín, rotación de cultivos, etc.).
- Conocimiento de las emisiones de amonio tanto en el conjunto de la explotación de carácter intensivo (naves y tanque de almacenamiento) como en la zona del pinar (producción extensiva).

- Determinación de la influencia de las emisiones de amonio sobre la vegetación del pinar, incluyendo los pinos.
- Comparación de ambos sistemas de producción (intensivo y extensivo) en cuanto a las emisiones de amonio se refiere.
- Rendimiento zootécnico de los animales en régimen extensivo y comparación con lotes intensivos; cría de ibéricos con 160-170 kg de peso al sacrificio. Efecto del ejercicio y comportamiento.
- Calidad de la canal y de la carne en los dos lotes extensivo-intensivo.

### 3. Emplazamiento

El ensayo se realizará en la comarca segoviana de Tierra de Pinares, concretamente en la finca que el Centro de Pruebas de Porcino tiene en Hontalbilla.

### 4. Materiales y métodos

#### Producción animal y calidad

Se trabajará con 100 cerdos de raza ibérica cruzada al 50% con Duroc y 25 kg de peso medio. El ensayo comenzará en el mes de mayo y se explotarán de forma intensiva (control: 20 animales machos castrados) y, en parcelas extensivas (ejercicio: 80 animales machos; 20 en cada parcela de 1 ha de pinar).

Los cerdos, que consumirán 4 tipos de dietas isonutritivas con diferente por-

centaje de DDGs de trigo, serán identificados mediante crotales y tatuajes (sacrificio en matadero), controlándose cada 21 días (crecimiento, consumo e índice de conversión), y muestreando el perfil de la grasa a partir de los 80 kg de peso, mediante biopsia con anestesia local previa. Asimismo, se analizará el contenido de colesterol, triglicéridos y glucosa en sangre, coincidiendo con las biopsias de grasa.

Se valorará el rendimiento de la canal y los análisis básicos de carne (infiltración y perfil lipídico del tocino), observándose las posibles diferencias del método de explotación intensivo-extensivo (ejercicio y aprovechamiento de nutrientes del pinar), incluyendo la determinación de volátiles generados en las muestras de carne y tocino obtenidas en el matadero.

#### Medio ambiente

La medición de la volatilización del amonio será medida mediante la técnica de muestreo de flujo pasivo (SCHJORRING *et al.*, 1992, SOMMER *et al.*, 1996). Se utilizarán 4 mástiles para cada lugar, es decir, 4 para la zona del pinar y 4 para la de las naves y el tanque.

Previamente al inicio del ensayo, se llevará a cabo un muestreo para determinar los niveles de amonio en el pinar y conocer así su nivel basal.

Se realizarán muestreos durante todo el año no sólo para obtener los valores de las emisiones sino también para determinar la influencia climatológica en di-

chas emisiones, con una frecuencia mensual. Los análisis de amonio se llevarán a cabo en el Laboratorio de I+D Agroalimentario que ITACyL tiene en la Finca Zamadueñas, de Valladolid. En el ensayo se tendrán en cuenta los datos diarios de temperatura, humedad, velocidad del aire y precipitación, recogidos en una estación meteorológica portátil.

## Agronomía

### Análisis de suelo

Descripción del perfil del suelo y análisis de textura, conductividad eléctrica, pH, materia orgánica, macronutrientes (N, P, K), carbonatos, calcio y magnesio. Se tomarán muestras de suelo para hacer los análisis pertinentes a intervalos de 0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm y de 40 a

80 cm de profundidad antes y después del ensayo.

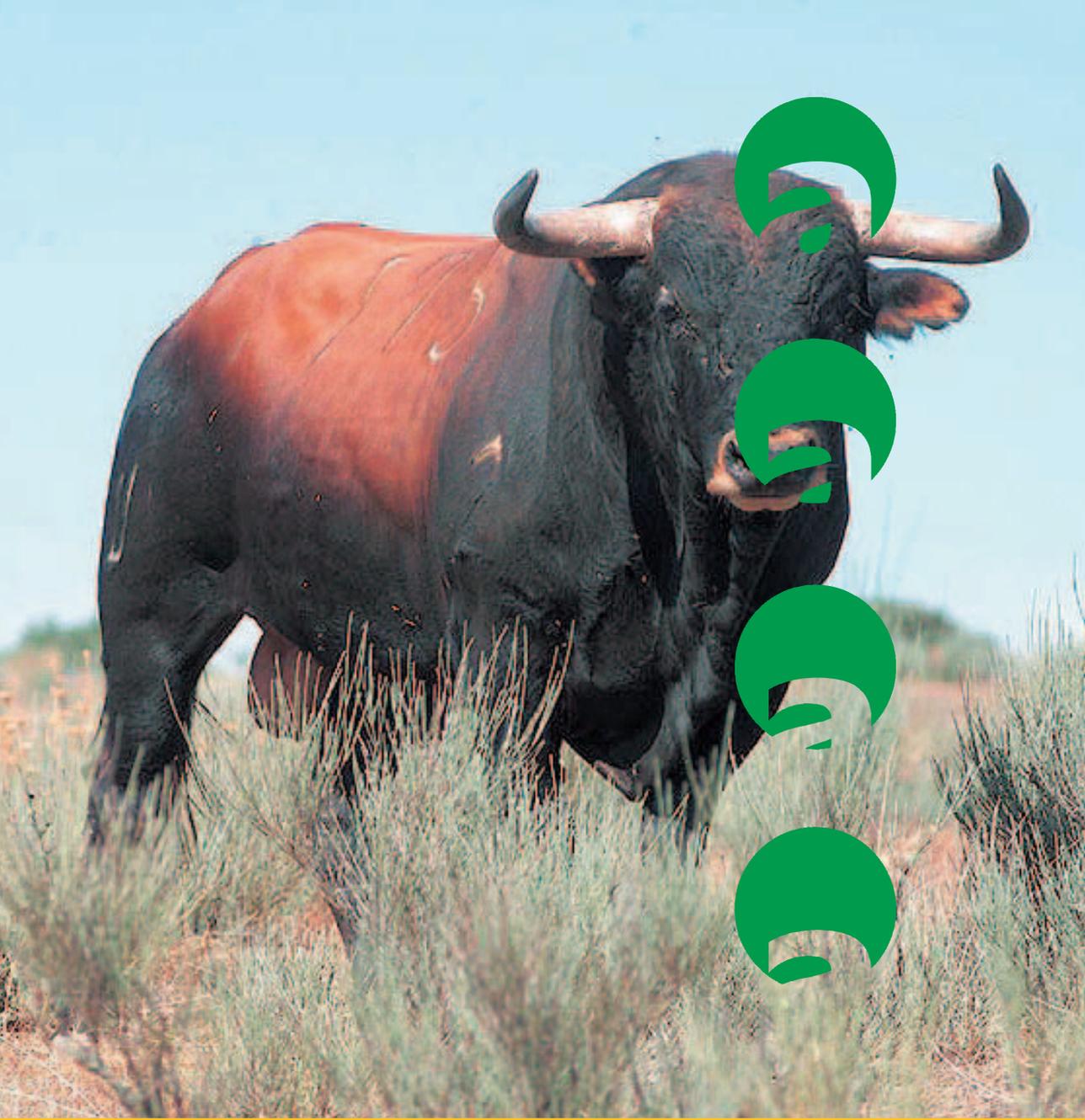
### Compactación del suelo

La modificación de la compactación del suelo se determinará midiendo la resistencia a la penetración del suelo antes y después del ensayo, con penetrómetro hasta 45 cm de profundidad y a intervalos de 5 cm.

## 5. Presupuesto

— Análisis de laboratorio:	2.700 €
— Material fungible:	300 €
— Tractor y laboreo:	200 €
— Cabañas de paja:	400 €
— Seguro de cerdos:	400 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>4.000 €</b>





## **12. Vacuno de lidia**



ita *CyL*

# 12. Vacuno de lidia

## 12.1. Estudio de la variación de parámetros hemáticos como consecuencia de la lidia

### 1. Antecedentes

El sector ganadero es muy importante en Castilla y León, dentro de este sector destaca el subsector del vacuno de lidia, siendo nuestra comunidad autónoma la segunda en cuanto a número de ganaderías se refiere, destacando Salamanca como la provincia con mayor censo de todo el territorio español.

La actitud productiva de esta raza es totalmente diferente al del resto de animales de su especie. La producción de esta raza está enfocada al comportamiento, que se ve reflejado en su aptitud para la lidia. Por este motivo se plantea el presente trabajo en el que se pretende valorar la variación de determinados parámetros hepáticos como consecuencia de la lidia, para de esta manera profundizar en el conocimiento de los cambios metabólicos y fisiológicos que se producen en el animal durante su lidia. Se pretende también como resultado de este trabajo conseguir una serie de datos que puedan servir de apoyo para el desarrollo de distintos trabajos realizados por investigadores y veterinarios, así como para

profundizar en el conocimiento de las distintas circunstancias que acontecen durante la lidia.

### 2. Objetivos

Se pretende, mediante el presente estudio valorar la variación de los siguientes parámetros hemáticos como consecuencia de la lidia: ácido úrico, albúmina, calcio, cloruros, colesterol, cortisol, CPK, creatinina, fósforo, glucosa, GOT, GPT, lactato, magnesio, proteínas totales, sodio, tiroxina, triglicéridos, urea, hierro, y potasio.

- Determinar los valores de determinados parámetros hemáticos en animales vivos.
- Determinar los parámetros hemáticos después de la lidia.
- Evaluar la variación de estos parámetros hemáticos como consecuencia de la lidia.

### 3. Justificación

En la bibliografía consultada no existe ninguna referencia a la variación que se produce en determinados parámetros hemáticos como consecuencia de la lidia. Los estudios realizados sobre distintos parámetros hemáticos se centran siempre en determinaciones realizadas

tras la muerte del animal después de la lidia (ALONSO, 1994; FERNÁNDEZ GÓMEZ y cols., 1995; GÓMEZ CÁRDENAS y cols., 1995; CASTRO y cols., 1997; SÁNCHEZ DE LEÓN y cols., 1997; VILLAFUERTE y cols., 1997; CHAVES, 2001; BARTOLOME y cols., 2005) en la bibliografía existen también valores fisiológicos de los animales (CASTRO, 1992), pero no se ha encontrado en la bibliografía ningún trabajo en el que se valore la variación de estos parámetros como consecuencia de la lidia. Si aparecen en cambio estudios comparativos entre distintos parámetros hemáticos en función del tipo de lidia: Toros de suelta, Novilladas picadas y Corridas de toros. En ninguno de estos trabajos se valora la variación que se producen en el mismo animal como consecuencia de la lidia, siendo este apartado importante. La variación de estos parámetros puede ser un indicador de las variaciones fisiológicas y metabólicas que se producen en el animal como consecuencia de la lidia. Con ello se estaría mejor capacitado para entender el porque de multitud de situaciones que el animal sufre durante la lidia, y que no hacen si no mermar la calidad del espectáculo.

#### 4. Emplazamiento

El ensayo se realizara en diferentes fincas ganaderas de la provincia de Salamanca.

#### 5. Materiales y métodos

El estudio tiene dos partes diferenciadas:

#### Toma de muestras en eralas antes y después de la tianta

Se establecerá un acuerdo de colaboración con tres ganaderías de la provincia de Salamanca que nos permitan realizar dos extracciones de sangre a los animales. Estas extracciones se realizaran antes de la tianta introduciendo a los animales en la manga de manejo, y después de la tianta aprovechando que nuevamente es necesario inmovilizar a los animales para realizar una cura de las lesiones producidas por la puya. En ambos casos la extracción de sangre se realizara mediante punción en la vena coxígea caudal. Se pretenden muestrear 30 animales.

#### Toma de muestras en toros antes y después de la lidia en festejos de puerta cerrada

Durante el invierno se celebran festejos de puerta cerrada. En estos festejos de entrenamiento de los toreros se lidian animales que por uno u otro motivo no han sido vendidos durante la campaña taurina del año anterior. En este tipo de festejos está permitido el afeitado, para lo que es necesario inmovilizar al animal, lo que permitirá realizar la toma de muestras, mediante punción en la vena coxígea caudal, sin necesidad de realizar manipulaciones adicionales, e innecesarias sobre el animal. Tras la lidia se procederá a realizar la segunda toma de muestras mediante sangrado en la yugular. Esta previsto muestrear 20 animales.

## 6. Presupuesto

— Compensaciones a los ganaderos colaboradores:	1.000,00 €
— Material fungible:	
Tubos heparina 10 ml (3 cajas 100 U):	68,43 €
Agujas desechables (3 cajas 100 U):	6,00 €
Guantes de latex (4 cajas 100 U):	13,48 €
Puntas de pipeta:	6,43 €
Ependorffs:	6,75 €
Analíticas:	1.600,00 €
— Otros gastos:	298,91 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>3.000,00 €</b>

## 12.2. Diseño de un protocolo específico de sincronización de celos e inseminación artificial en ganado vacuno de lidia

### 1. Antecedentes

La raza de lidia en nuestro país cuenta con un censo aproximado de 178.000 reproductoras, inscritas en el libro genealógico, generando un volumen de negocio de 1.503 millones de euros anuales.

Los reproductores de esta raza tienen un elevado valor genético y por ello econó-

mico. La selección es mucho más complicada que la de cualquier otra raza, ya que no se están seleccionando parámetros cuantificables, sino el carácter “bravura”, que se ve reflejado en su aptitud para la lidia. El proceso de selección es largo y complejo, en primer lugar se realiza una primera selección según su genealogía y morfología, después de esta primera criba los animales realizan una primera prueba de aptitud “tienta”, en la que el ganadero valora su comportamiento. Siguiendo este proceso selectivo podemos ver como un semental empezara a ejercer como tal a partir de los 5 años, quedándole únicamente 5 o 6 años de vida útil por delante. De esta manera es imposible aprovechar al máximo el potencial genético de estos animales, estando por el contrario muy limitado. El único medio que se dispone actualmente para poder aprovechar al máximo este potencial genético es la extracción de semen para la posterior IA (inseminación artificial).

El empleo de la IA en esta raza se ve muy limitada por la dificultad que entraña la detección de celos al ser explotados los animales en el régimen extensivo. La manera de solventar este problema es mediante la programación de celos. Estos protocolos son muy utilizados en el ganado de leche y de carne, con resultados bastantes aceptables. En el caso del ganado de lidia y otras razas autóctonas de temperamento agresivo explotadas en régimen extensivo, la efectividad de estos tratamientos es dudosa, y los resultados de la IA tras el empleo de estos protocolos son francamente desesperantes.

Estos protocolos de programación de celo en animales de leche y de carne están muy bien definidos, y estudiados. En el caso del ganado de lidia no existe aún un protocolo de sincronización específico de ésta raza, y debido a la importancia de conservar y utilizar la genética de los mejores animales es interesante trabajar sobre este aspecto.

## 2. Objetivos

Se pretende, mediante el presente estudio valorar comparativamente la respuesta de la raza de lidia a dos protocolos de la sincronización de celos, diferenciados en la permanencia del progestageno en el organismo respecto a otras razas de vacuno explotadas en régimen extensivo.

## 3. Justificación

Dos son fundamentalmente los aspectos en los que la producción del ganado de lidia se diferencia del resto de producciones de vacuno. En primer lugar la aptitud productiva, a la que anteriormente se ha hecho mención. En segundo lugar morfológicamente, el formato corporal de esta raza es muy inferior al de aquellas que tradicionalmente se han explotado para producir carne y/o leche, hacia las que estaban dirigidas los distintos tratamientos hormonales de control de celo.

Es muy frecuente que los ganaderos tengan semen almacenado de sus mejores sementales, si bien es verdad que no lo

están utilizando. Los resultados de los ensayos de IA realizados en esta raza tienen porcentajes de éxito muy inferiores a los obtenidos en el ganado manso, lo que hace que el ganadero no utilice ese semen por miedo a perderlo sin conseguir el objetivo deseado.

Por este motivo es interesante estudiar la respuesta de la vaca de lidia a los distintos programas de control de celo. Partiendo de los protocolos existentes y de los resultados obtenidos, se establecerá sobre ellos las rectificaciones necesarias, para poder definir en un futuro, el protocolo de control de celo más adecuado para esta especie, así como el manejo, para poder mejorar los resultados de la IA.

## 4. Emplazamiento

El ensayo se realizara en diferentes fincas ganaderas de la provincia de Salamanca cuyos propietarios cederán desinteresadamente los animales.

## 5. Materiales y métodos

### Se empleará el siguiente material

- Ecógrafo para el diagnóstico de gestación.
- Tubos y agujas vacutainer para la toma de muestras de sangre.
- Jeringuillas y agujas para la aplicación de los tratamientos hormonales.
- Espiral vaginal impregnada de 1,5 g de progesterona + 10 mg de benzoato extradiol, GnRH y PG F2 $\alpha$ .

## La metodología es la siguiente

- *Diagnóstico de gestación.* Previo al comienzo del ensayo, se realizará un diagnóstico de gestación a los animales reseñados para descartar animales gestantes o con alteraciones en el aparato genital.
- *Valoración del nivel de progesterona.* Se tomarán dos muestras de sangre con un intervalo de 11 días, mediante punción en la vena coxígea caudal. La determinación del nivel de progesterona servirá para comprobar si los animales estaban o no cíclicos en el momento de la implantación de la espiral vaginal.
- *Sincronización de celos.* La sincronización de celos se realizará mediante la aplicación de un tratamiento hormonal con la espiral vaginal.

El protocolo propuesto es el siguiente: Los animales serán divididos en dos lotes, el lote A permanecerá con la espiral durante 7 días, y el lote B durante 9 días.

*Día -11.* Diagnóstico de gestación y toma de muestras de sangre para determinar el nivel de progesterona.

*Día 0.* Toma de muestras de sangre para hacer la segunda determinación de progesterona. Implantación de la espiral e inyección de 2 ml de GnRH.

*Día 7.* Retirada de la espiral e inyección de 5ml de PG F2 $\alpha$ , al lote A.

*Día 9.* Retirada de la espiral e inyección de 5ml de PG F2 $\alpha$ , al lote B. Inseminación del lote A, a las 56 horas de retirada la espiral, e inyección de 2 ml de GnRH.

*Día 11.* Inseminación del lote B, e inyección de 2 ml de GnRH.

- *Diagnóstico de gestación.* Se realizará a los 40 días de la inseminación artificial.

## 6. Presupuesto

- Tubos, guantes y agujas vacutainer para la toma de muestras de sangre: 43,00 €
- Jeringuillas y agujas para la aplicación de los tratamientos hormonales: 30,00 €
- Equipo de inseminación (termo, inyectoras vainas, descongelador de pajuelas): 871,94 €
- Espiral vaginal impregnada de progesterona, GnRH y PG F2 $\alpha$ : 1.237,50 €
- Diagnóstico de gestación, inseminaciones, ecografías: 4.487,56 €
- Análisis de progesterona: 330,00 €

---

**Total presupuesto: 7.000,00 €**

## 12.3. Origen y evolución de los festejos taurinos tradicionales en Castilla y León

### 1. Objetivos

Ante la escasez de estudios y publicaciones que hagan referencia al origen y evo-

lución de los festejos taurinos tradicionales en Castilla y León, se pretende desarrollar este trabajo, para tener mayor información y una mejor comprensión de los mismos.

Es necesario fomentar el conocimiento sobre estos festejos tradicionales para conseguir una mayor divulgación de los mismos, contribuir al mantenimiento de las tradiciones y cultura de nuestros pueblos. Para ello, una vez que se haya realizado la investigación y recuperación de los mismos se divulgarán mediante la publicación en la página web del Centro Etnográfico y Bibliográfico Virtual del Toro de Lidia que el Centro de Investigación del Toro de Lidia tendrá disponible.

## 2. Justificación

Castilla y León es la segunda comunidad autónoma en lo que a número de ganaderías se refiere, siendo Salamanca la provincia con mayor censo de todo el territorio nacional.

Muchas de las tradiciones y costumbres de nuestros pueblos y ciudades tienen al toro como eje de las mismas. Casi en la totalidad de las fiestas patronales de los municipios de Castilla y León se celebran festejos taurinos de diversa índole, en otros casos estas tradiciones no hacen referencia directa al toro de lidia, haciéndolo de manera indirecta, lo que pone de manifiesto la importancia que tiene la cría de este animal en Salamanca. Prueba de ello es que en Bejar se encuentra la plaza de toros más antigua de España,

cuyas primeras noticias datan del año 1711. También fue en Castilla y León, concretamente en Ávila, donde se celebró la primera corrida de toros de la que se tiene noticias en el año 1080, con motivo de la boda de Sancho Estrada.

Estos festejos obedecen en ocasiones a tradiciones heredadas de antaño, y de las que prácticamente no conocemos nada más allá de lo que vivimos durante estos días.

Para entender esta situación actual es imprescindible tratar de profundizar en el origen, y en el significado de estas tradiciones. Muchas de esas tradiciones están a punto de desaparecer en algunas ocasiones por la ausencia de relevo generacional en las zonas rurales, por el rechazo a nuestras tradiciones en otras, y por falta de conocimiento en la mayoría de las ocasiones.

Se pretende por tanto profundizar el conocimiento de las tradiciones y costumbres de los pueblos y ciudades de Salamanca, que mantienen al toro como centro de las mismas, haciendo especial hincapié en la zona suroeste de la provincia, de manera que se pueda divulgarlas, comprenderlas y conocerlas. Es importante mantener y conservar estas tradiciones, evitando que se pierda parte de nuestro legado cultural e histórico, ya que de muchas de estas tradiciones no existe ninguna referencia escrita, transmitiéndose boca a boca de generación en generación.

Un mas actual y científico planteamiento del tema taurino, nos permitirá conocer

mejor el “ethos”, celtibéricos, sus hábitos, la conducta, el comportamiento del español, inserto como corifeo en esa singular fiesta desde los albores de la humanidad (CRUZ SAGRADO).

- Investigación en archivos municipales.
- Investigación en archivos y bibliotecas.
- Entrevistas con personalidades de las distintas localidades.

### 3. Materiales y métodos

Se realizará el siguiente plan de trabajo:

### 4. Presupuesto

**Total presupuesto:** 2.000 €





## 13. Ovino



ita *CyL*

# 13. Ovino

## 13.1. Desarrollo de un kit de diagnóstico rápido por PCR de *Mycoplasma agalactiæ* como principal agente etiológico de la agalaxia contagiosa

### 1. Antecedentes

La agalaxia contagiosa es un síndrome que afecta a ovejas y cabras cuyo principal agente etiológico es *Mycoplasma agalactiæ*. Está incluida en la Lista B de la Oficina Internacional de Epizootias y en España es una enfermedad animal de declaración obligatoria. Posee una gran importancia por las grandes pérdidas económicas que produce debido a su persistencia y alta contagiosidad. La leche es la mayor fuente de infección, ya sea directamente o por contaminación de vectores y la vía de infección es por ingestión. Su presencia en leche hace que ésta no pueda destinarse a la elaboración de quesos.

### 2. Objetivos

- Optimización del protocolo de extracción de ADN microbiano a partir de leche.
- Selección y puesta a punto de un método de identificación de *Mycoplasma agalactiæ* por PCR.

- Desarrollo de un kit de diagnóstico rápido de *Mycoplasma agalactiæ* en leche basado en la PCR a tiempo real.

### 3. Justificación

El diagnóstico laboratorial de este agente suele ser por microbiología clásica, basado en el aislamiento del agente en medios de cultivo (medio Hayflick modificado) y posterior identificación con pruebas bioquímicas. Pero este método consume demasiado tiempo y a veces ocasiona graves problemas de interpretación de los resultados. Por ello se han descrito métodos serológicos —ELISA— (aunque pueden dar lugar a reacciones cruzadas con *M. bovis*, y falsos negativos debido a la capacidad de modificar su superficie celular y por tanto de variar su capacidad antigénica) y métodos genómicos que permiten la identificación inequívoca y específica de este microorganismo (FODDAI *et al.*, 2005; BASHIRUDDIN *et al.*, 2005; GRECO *et al.*, 2001; TOLA *et al.*, 1996, 1997; DEDIEU *et al.*, 1995). En este trabajo se pretende optimizar e implementar el método de identificación en el laboratorio así como diseñar un *kit* de diagnóstico rápido basado en la técnica de PCR a tiempo real.

### 4. Materiales y métodos

Los materiales que se emplearán son:

- Material biológico: cepas de *Mycoplasma agalactiæ*.

- Fungible: reactivos PCR (tampones, ADN polimerasa, etc.), material plástico, medios de cultivo, kits de extracción de ADN.
- Equipos: termocicladores convencionales, equipo de PCR a tiempo real, equipos de electroforesis de ADN, lector de geles, espectrofotómetro, campanas de bioseguridad tipo II, centrífugas, equipos de refrigeración (-4 °C, -20 °C y -80 °C) y, equipos generales de laboratorio (pipetas, pHmetro, balanza, autoclave, equipo de purificación de agua, incubadores, estufas, etc.).

cultivo, kits de purificación de ADN, reactivos PCR, oligonucleótidos (cebadores y sondas) y material plástico: 1.000 €

---

**Total presupuesto: 1.000 €**

## 13.2. Recopilación histórica de trabajos de investigación ovina

### 1. Antecedentes

La metodología que se empleará en el estudio es la siguiente:

- Optimización de los protocolos de purificación de ADN microbiano a partir de leche.
- Búsqueda bibliográfica de los métodos descritos.
- Implantación de un método de diagnóstico por PCR que permita identificar *Mycoplasma agalactiæ*.
- Diseño y optimización de un sistema de PCR a tiempo real para detectar *Mycoplasma agalactiæ*.
- Validación del método en el laboratorio.
- Patente del método de diagnóstico.
- Publicación de resultados.

### 5. Presupuesto

- Adquisición de cepas de colecciones de cultivo, medios de

Las Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC) se ha convertido en un punto de referencia para el sector ganadero ovino y caprino de las diferentes comunidades autónomas que conforman todo el estado español, y es un punto de encuentro entre la innovación tecnológica, el intercambio de información profesional, la mejora sanitaria, la calidad y la aplicación de nuevas tecnologías a este sector. Uno de los principales objetivos de dichas Jornadas es promover la investigación y trasladar los últimos avances sobre esta especie al mundo rural.

ITACyL ha realizado diferentes actuaciones para el desarrollo, formación y divulgación de los avances científicos y tecnológicos en el sector ovino y caprino en nuestra Comunidad.

En ediciones anteriores de las Jornadas Científicas SEOC el Instituto ha estado presente a través de la presentación de traba-

jos de investigación o la presentación de publicaciones de divulgación. En el año 2006 se pretende elaborar un trabajo de interés científico e histórico que recoja la labor desarrollada por la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia desde sus inicios hasta nuestros días.

## 2. Objetivos

Recopilación histórica de las Jornadas Científicas SEOC en formato CD.

- Divulgación de la actividad científica realizada sobre la especie ovina durante los últimos treinta años.
- Desarrollo de una herramienta de consulta para la realización de futuros trabajos de investigación.
- Archivo histórico de los avances en tecnología ovina a nivel nacional e internacional.

## 3. Justificación

Con motivo de la celebración de las XXXI Jornadas Científicas de la SEOC, 2006, en la ciudad de Zamora, ITACyL se ha propuesto participar activamente en dicho evento con la recopilación histórica de los libros de actas de todas las Jornadas Científicas SEOC, 1977-2006. Dicho trabajo será realizado en formato CD, con la aplicación de un sistema de búsqueda que permitirá al usuario consultar los trabajos de investigación de forma fácil y rápida por materias, autores, año y palabras clave.

Este trabajo no sólo pretende ser una herramienta de consulta a investigadores, técnicos y ganaderos sino que posee un indudable valor histórico. Existe un escaso número de ejemplares de los primeros libros de actas editados, y los primeros trabajos realizados muestran los primeros logros y avances de la producción de pequeños rumiantes en nuestro país, así como la dedicación de muchos profesionales que aportaron su esfuerzo y su trabajo para que el sector ovino y caprino llegase a ser lo que es hoy en día.

El CD será distribuido a técnicos y ganaderos para divulgar los últimos avances técnicos y científicos adquiridos en los últimos años y como documento histórico del desarrollo del ovino y caprino en las últimas décadas en materia de producción, reproducción, patología y gestión técnica y económica.

## 4. Materiales y métodos

- Recopilación de la documentación: Con la colaboración de técnicos de la Junta de Castilla y León y socios de la SEOC se recopilarán todos los Libros de Actas y CD's de las Jornadas Científicas de la SEOC editados.
- Diseño y elaboración del trabajo: Se definirá el diseño y formato del CD: Imágenes, presentación, menú, información disponible y opciones de búsqueda. Los libros de actas disponibles sólo en formato de papel de serán escaneados.

## 5. Presupuesto

— Diseño y escaneado de la documentación. Edición de 1.000 CD's:	9.000 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>9.000 €</b>

### 13.3. Identificación y cuantificación molecular de *Clostridium tyrobutyricum* como agente responsable de la hinchazón tardía en queso

#### 1. Antecedentes

Los quesos constituyen una de las principales formas de conservación de la leche, por lo que la calidad de ésta es un factor importante para asegurar y garantizar la elaboración correcta de los mismos. Los problemas más importantes que afectan a la producción de quesos son los que dañan su masa, y entre ellos encontramos la *hinchazón tardía*, en la cual aparecen unas cavidades irregulares en la masa no propias del tipo de queso. Se produce después de la segunda semana de maduración y su agente causal es *Clostridium tyrobutyricum* (MATTEUZZI, 1977; BERGERE, 1979).

## 2. Objetivos

- Optimización de los protocolos de extracción de ADN microbiano a partir de leche.
- Selección y puesta a punto de los métodos de identificación de *C. tyrobutyricum* por PCR.
- Desarrollo de un método de cuantificación por PCR a tiempo real de *C. tyrobutyricum* como responsable de la hinchazón tardía en quesos.

## 3. Justificación

Estas alteraciones pueden resultar en serias consecuencias económicas ya que el producto se vuelve inútil para el consumo por defectos en la masa, y constituyen uno de los problemas más importantes que aqueja a las empresas lácteas elaboradoras de queso. La mejor forma de evitar estos inconvenientes, es la detección rápida de los microorganismos alterantes en la leche antes de destinarse a la producción. La mayoría de los métodos clásicos (número más probable, NMP) tardan aproximadamente 7 días más el proceso de identificación, lo que supone en ocasiones dos semanas y por consiguiente eliminar la partida de quesos elaborada con esa leche causa enormes pérdidas económicas. Sin embargo, con metodologías basadas en la amplificación específica del ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) este resultado puede reducirse a 1-2 días. La precocidad en la identificación y cuantificación del microorganismo alterante

es la mejor estrategia para evitar el problema, ya que se está hablando de un producto perecedero como es la leche. Existen algunos métodos moleculares desarrollados para la detección de *C. tyrobutyricum* (HERMAN *et al.*, 1995; KLIJN *et al.*, 1995; LE BOURTHIS *et al.*, 2005). Mediante este trabajo se pretende poner a punto la técnica molecular de identificación, así como desarrollar un método de cuantificación de *C. tyrobutyricum* mediante PCR a tiempo real, todavía no descrito.

#### 4. Materiales y métodos

Los materiales que se emplearán son:

- *Material biológico.* Cepas de *Clostridium tyrobutyricum* (ATCC 25755; CECT, 1989).
- *Fungible.* Reactivos PCR (tampones, ADN polimerasa, etc.), material plástico, medios de cultivo, kits de extracción de ADN.
- *Equipos.* Termocicladores convencionales, equipo de PCR a tiempo real, equipos de electroforesis de ADN, lector de geles, espectrofotómetro, campanas de bioseguridad tipo II, centrifugas, equipos de refrigeración (-4 °C, -20 °C y -80 °C) y equipos generales de laboratorio (pipetas, pHmetro, balanza, autoclave, equipo de purificación de agua, incubadores, estufas, etc.).

La metodología que se empleará en el estudio es la siguiente:

- Optimización de los protocolos de purificación de ADN microbiano a partir de leche.
- Búsqueda bibliográfica de los métodos descritos así como de secuencias disponibles en bases de datos genómicas (NCBI, EBI, etc.).
- Implantación de los métodos de diagnóstico por PCR que permitan identificar el microorganismo de interés.
- En caso de ser necesario, selección de secuencias diana para desarrollar el método de PCR, y estudio *in silico* de la especificidad a través de programas bioinformáticos.
- Diseño y optimización de un sistema de PCR a tiempo real.
- Validación de los métodos en el laboratorio.
- Publicación de resultados.

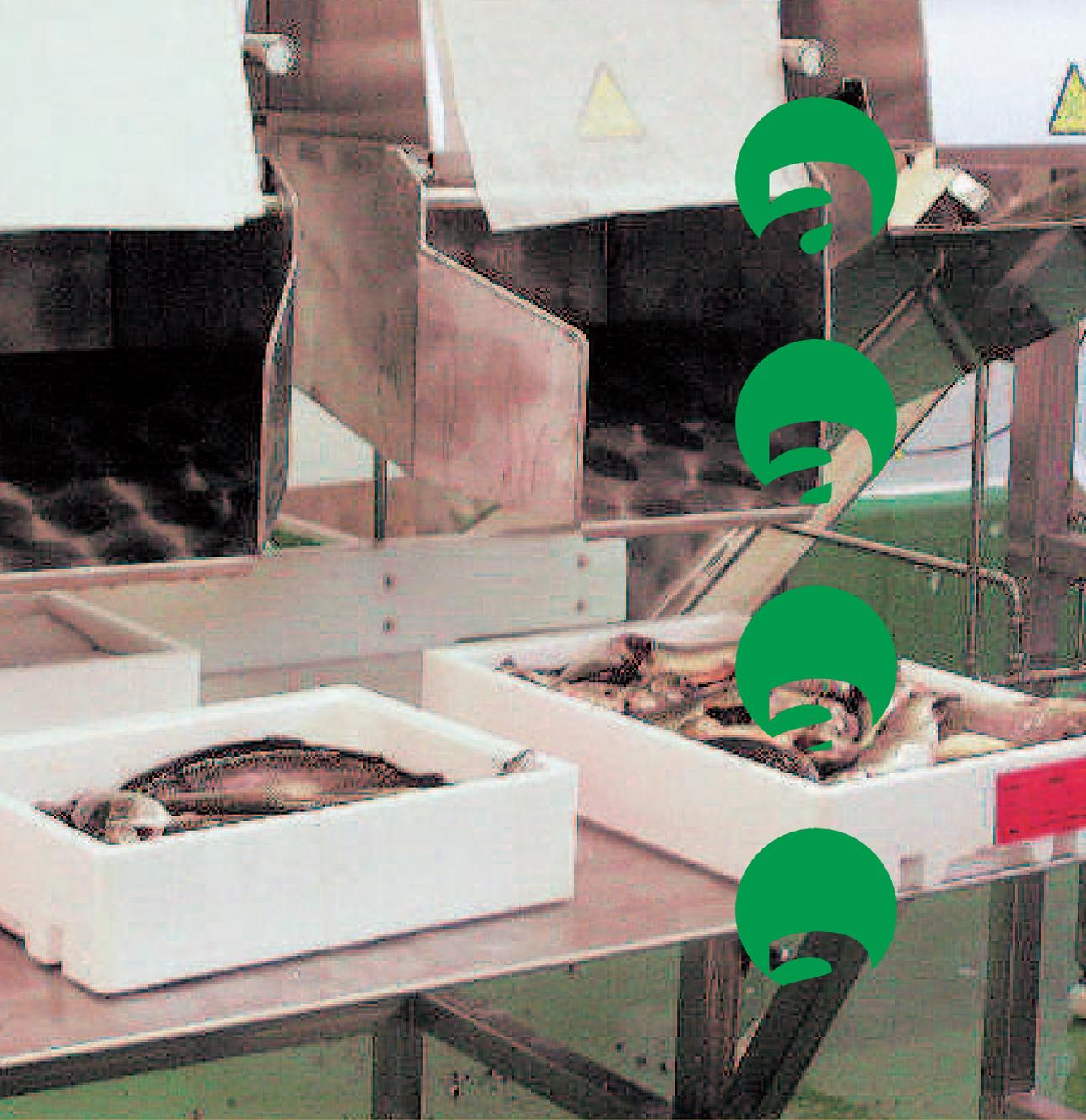
#### 5. Presupuesto

- Adquisición de cepas de colecciones de cultivo, medios de cultivo, kits de purificación de ADN, reactivos PCR, oligonucleótidos (cebadores y sondas) y material plástico: 1.000 €

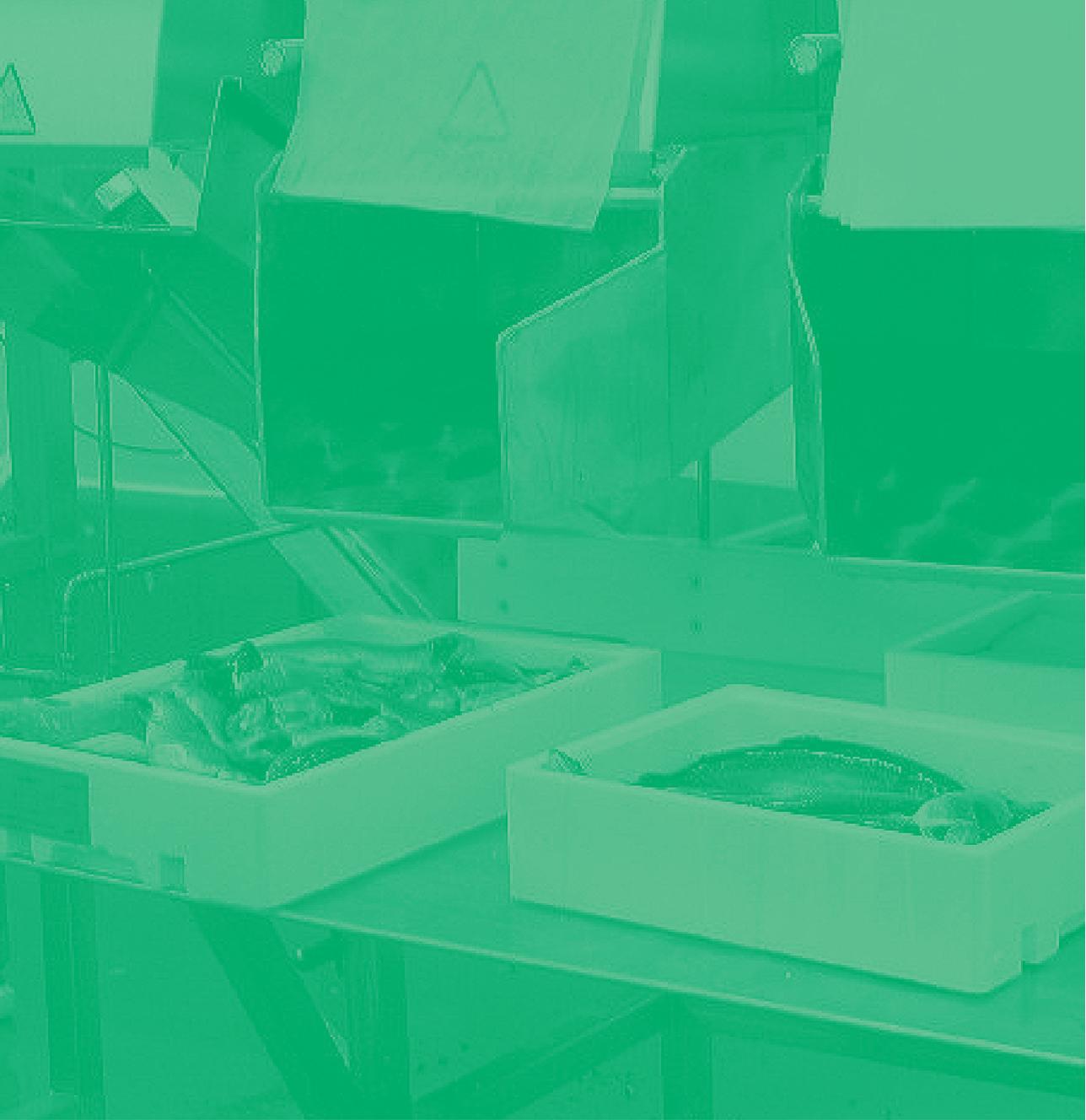
---

**Total presupuesto: 1.000 €**





## 14. Acuicultura



ita *CyL*

# 14. Acuicultura

## 14.1. Efecto de la dieta sobre la composición química de la carne de trucha arco iris y tenca

### 1. Antecedentes

La composición química de las diversas especies de pescado muestra diferencias dependiendo de la estación del año, comportamiento migratorio, maduración sexual, ciclos alimenticios entre otros. Estos factores son observados en peces silvestres, del mar abierto y de aguas continentales. Los peces criados en acuicultura también pueden mostrar variaciones en la composición química, pero en este caso, varios factores son controlados y por tanto se puede predecir la composición química. Hasta cierto punto el acuicultor tiene la posibilidad de diseñar la composición del pez, seleccionando las condiciones de cultivo.

Se considera que el factor de mayor impacto en la composición química del pez es la composición de su alimento. El acuicultor está interesado en hacer crecer el pez lo más rápido posible empleando la menor cantidad de alimento, dado que el alimento constituye el mayor componente del coste en Acuicultura. El potencial de crecimiento es mayor cuando el pez es alimentado con una dieta ri-

ca en lípidos, para propósitos energéticos y alto contenido en proteínas con una composición balanceada de aminoácidos.

### 2. Objetivos

Se determinará el contenido en proteínas y ácidos grasos en trucha arco iris y tenca y su relación con el pienso utilizado.

### 3. Justificación

Las proteínas son el principal alimento de los peces en la naturaleza y es a su vez el componente fundamental de su organismo, encontrándose en el músculo esquelético.

En cuanto a los aminoácidos se clasifican en esenciales o indispensables ya que estos no pueden ser sintetizados por el animal y por tanto tienen que ser incorporados en la dieta y los aminoácidos no esenciales que pueden ser sintetizados por el propio animal. Los aminoácidos esenciales para la trucha arco iris son la arginina, isoleucina, lisina, fenilalanina, triptófano, histidina, leucina, metionina, valina y treonina. A fin de conseguir la máxima producción industrial, es necesario alimentarlas con dietas que tengan niveles altos de proteína de buena calidad. Los mayores requerimientos de proteínas se producen en las truchas en si-

tuación de crecimiento activo y en relación con la edad. Así, durante el arranque de la alimentación requieren alrededor del 50%, disminuyendo a las dos semanas al 40%, experimentando una nueva reducción (37% al año de edad). La calidad de la proteína viene determinada por su digestibilidad y contenido en aminoácidos esenciales.

En cuanto a los lípidos, aportan energía y además son una fuente de ácidos grasos esenciales que en la trucha son de la familia del ácido linoléico, los cuales son absolutamente necesarios para el máximo crecimiento, conversión del pienso y ausencia de patologías. Las necesidades de ácidos grasos son del orden del 0,8-1,6% o del 20% de los lípidos en la dieta. La absorción de los ácidos grasos es mejor en los insaturados que los de carácter saturado y la digestibilidad es mayor cuanto menor sea el punto de fusión de la grasa (aceites).

En el caso de la tenca, una de las mayores dificultades a las que se enfrenta la producción comercial es la inexistencia en el mercado de un pienso específico para especies omnívoras y en consecuencia bajos índices de conversión obtenidos con piensos para especies carnívoras como la trucha. La investigación desarrollada hoy en día en este campo se orienta hacia la optimización de un pienso adecuado para todas las fases de la es-

pecie. Para ello se han probado piensos con diferentes niveles de proteína y grasa, realizándose paralelamente ensayos de digestibilidad.

Desde el punto de vista nutricional, el pescado constituye una importante fuente de nutrientes, destacando su elevado contenido en proteínas y su calidad, así como la calidad de su grasa que supone una alternativa muy adecuada al consumo de otros alimentos con alto valor proteico pero peor calidad de la grasa. El contenido proteico de la mayoría de las especies comerciales de pescado oscila entre 15% y 18% y posee un valor nutricional similar al de las carnes y lácteos. La proteína del pescado es de muy fácil digestión y por ello está especialmente indicado como fuente de la misma cuando las necesidades son mayores (gestación, lactación o personas de edad). Una característica importante de la grasa del pescado es su particular riqueza en ácidos grasos poliinsaturados (AGP). En concreto, los ácidos grasos mayoritarios en el pescado son AGP de larga cadena como el ácido docosahexaenoico y eicosapentanoico (ácidos de la familia W-3). Por supuesto, el pescado en su fracción grasa también contiene ácidos grasos saturados (AGS) como el ácido palmítico, ácido mirístico y ácido esteárico y monoinsaturados como el oleico y palmitoleico pero todos ellos en menor proporción.

## Composición química de los filetes de varias especies de pescados

Especie	Proteína (%)	Grasa (%)	Agua (%)	Calorías (Kcal/100 g)	Porción comestible (%)
Dorada ( <i>Sparus aurata</i> )	22,0	7,8	68,2	158	60
Atún ( <i>Thunnus thynnus</i> )	21,5	15,5	61,5	232	61
Salmón ( <i>Salmo salar</i> )	19,9	13,6	65,5	308	64
Trucha ( <i>Salmo trutta</i> )	19,5	2,7	76,3	108	52
Tenca ( <i>Tinca tinca</i> )	19,2	6,5	72,6	135	60
Lenguado ( <i>Solea vulgaris</i> )	17,5	1,4	80,0	87	71
Merluza ( <i>Merluccius merluccius</i> )	17,2	0,9	80,8	81	70

Fuente: Tablas de composición de alimentos, G. Martín Peña, Sociedad Española de Nutrición Básica Aplicada (SENBA).

## 4. Emplazamiento

Una vez que se ha tenido contactos con diferentes productores del sector, se ha seleccionado una piscifactoría en Segovia para la realización del estudio en trucha arco iris y una piscifactoría en Zamora para el estudio en tenca.

## 5. Materiales y métodos

- *Control del sistema de manejo y parámetros productivos de la piscifactoría.* Ración diaria, número de tomas, sistemas de administración del pienso, incremento de peso, biomasa, índice de conversión, mortalidad diaria y tratamientos preventivos.
- *Análisis del pienso.* Se recogerán muestras de pienso utilizado en cada diferente etapa productiva para analizar proteínas y ácidos grasos.
- *Análisis de la carne.* Se recogerán truchas y tencas para analizar proteínas y ácidos grasos.

— *Análisis estadístico y discusión de resultados.*

## 6. Presupuesto

— Compensación al piscicultor:	100 €
— Analítica de grasa y proteína:	3.000 €
— Otros gastos:	1.400 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>4.500 €</b>

## 14.2. Estudio técnico-económico del sector de la acuicultura en Castilla y León

### 1. Antecedentes

La acuicultura como subsector productivo se encuentra en pleno auge en España, habiendo tenido lugar un incremento de producción, como consecuencia

de varios factores, entre los que cabe destacar la disminución de las capturas de los caladeros, el precio competitivo con respecto a los productos del mar y a una nueva tendencia en los hábitos alimenticios.

No menos importante es el peso socio-económico de estos cultivos en nuestra Comunidad, que se fundamenta en la diversificación de actividades ganaderas del medio rural, realizables con un nivel de inversión asequible para la empresa familiar. Esta circunstancia permite el mantenimiento de la población rural, alcanzándose uno de los objetivos básicos en la reforma de la PAC.

Desde 1994, la Unión europea mediante el Instrumento Financiero de Orientación de la Pesca (IFOP) financia proyectos de acuicultura en empresas privadas. Los proyectos financiados deben de consistir en inversiones materiales destinadas a la producción y a la gestión (construcción, ampliación, equipamiento y modernización de las instalaciones acuícolas). Consideración especial tendrán las inversiones que promuevan el papel de la mujer en este sector y aumenten su participación en el proceso de decisión, así como aquellas inversiones encaminadas a introducir nuevas técnicas que reduzcan sustancialmente los efectos sobre el medio ambiente.

La gestión de las ayudas corresponde a las Comunidades Autónomas ya que son éstas las que tienen las competencias en materia de acuicultura. En este sentido, la Junta de Castilla y León tiene un pro-

grama de apoyo mediante líneas de ayuda, destinadas al fomento de actividades ganaderas alternativas.

Las piscifactorías encuentran como actividades subvencionables la instalación de nuevas explotaciones o mejora de las existentes. Los porcentajes máximos de subvención sobre la inversión realizada se establecen en función de la situación de las explotaciones en zonas desfavorecidas o no, sin perjuicio de otras ayudas comunitarias como los fondos IFOP con fines estructurales de comercialización y transformación en el sector de la pesca y de la acuicultura y de sus productos.

Los centros de acuicultura, en su mayoría de carácter privado, explotan principalmente la trucha arco iris y en menor medida la trucha común, salmón del Danubio y tenca.

## 2. Objetivos

Estudio técnico-económico del sector de la acuicultura en Castilla y León, su futuro y su continuidad ante la reducción de las ayudas comunitarias.

## 3. Justificación

La acuicultura española está entre las más importantes dentro de la Unión Europea, alcanzando el 13,5% de la producción comunitaria en volumen en 1995 y el 0,5% de toda la producción mundial. España está situada en el puesto 17 del ranking mundial de productores acuícolas. Por

delante de nuestro país se encuentran Francia e Italia, aunque en el mismo rango de producción, la franja de las 200-300 mil toneladas/año, lo que hace que seamos el tercer productor de la UE.

A pesar de su creciente importancia y su competitividad internacional, la acuicultura española, entre 1984 y 1995, parece sufrir un proceso de deterioro bastante acentuado tanto en relación a la producción de pescado como en relación a la producción de alimentos. La producción acuícola española en 1995 alcanzó apenas el 55% del nivel de producción de 1984; la participación de la producción acuícola en la producción total de pescado en España ha disminuido del 17% en 1984 al 10% en 1995; finalmente la participación de la producción acuícola mundial disminuyó un 2,4% en 1984 al 0,5% en 1995.

La producción acuícola continental está básicamente concentrada en la producción de la trucha arco iris, que corresponde al 99% del total de la producción. La producción de la trucha se desarrolla fundamentalmente en el tercio norte de la península. Esta producción ha tenido un aumento considerable desde 1985 hasta 2003, pasando de 16.216 t a 33.000 t.

La producción de la trucha en nuestro país está perfectamente consolidada y ha crecido con paso firme desde sus inicios en los sesenta alcanzado las 33.000 t. Siendo Galicia la región más importante en producción aportando aproximadamente 11.000 t, y en segundo lugar se sitúa Castilla y León con 6.000 t. Últimamente y ante las dificultades que

presentaba el mercado de la trucha, los productores se ven obligados a disminuir sus producciones. En el año 2005 se calcula que la producción total en España rondará las 26.000 t.

En cuanto a la comercialización, en España cerca del 60% se vende como trucha entera y fresca, 27% eviscerada y congelada para exportación, un 3% fresca eviscerada, un 6% fileteada y un 4% ahumada. Los tamaños de venta más demandados son de 250 a 400 gramos “trucha ración”.

## 4. Emplazamiento

La encuesta se hará llegar a todas las piscifactorías privadas ubicadas en la Comunidad de Castilla y León.

Provincia	Número de explotaciones	Especie explotada
Burgos	2	Trucha arco iris
León	8	Trucha arco iris
Palencia	3	Trucha arco iris
Salamanca	5	Trucha arco iris
Segovia	3	Trucha arco iris
Soria	2	Trucha arco iris
Zamora	1	Tenca
<b>Total</b>	<b>24</b>	

## 5. Materiales y métodos

— Elaboración de una encuesta:

Gestión técnica de la piscifactoría, sistema de manejo, tipo de instalaciones, alimentación, producción, etc.),

Comercialización: estrategias de mercado, canales de distribución.

— Realización de encuestas:

Visita al dueño de la piscifactoría para informarle de la encuesta junto con un sobre franqueado para que la puedan reenviar una vez cumplimentada.

— Análisis estadístico e interpretación de los resultados.

## 6. Presupuesto

— Análisis estadístico: 900 €

— Otros gastos: 100 €

---

**Total presupuesto: 1.000 €**



## **15. Residuos ganaderos**



# 15. Residuos ganaderos

## 15.1. Ensayo de nuevas técnicas de fertilización con purín de porcino y estudio de las pérdidas de nitrógeno

### 1. Antecedentes

Según datos del MAPA, de febrero de 2005, en una distribución por Comunidades Autónomas, en abril de 2003, Castilla y León se sitúa en el tercer puesto del total de porcino de España, por detrás de Cataluña y Aragón. Sólo el 12% del ganado porcino castellano y leonés es de carácter extensivo, el resto son granjas de carácter intensivo que se concentran además en ciertas regiones de nuestra comunidad. La gestión habitual de los purines es una aplicación agronómica, pero no siempre se realiza la aplicación adecuada de las dosis, especialmente en los casos en los que la concentración de granjas es muy elevada. Aunque existe bastante bibliografía sobre la aplicación de residuos ganaderos en otras comunidades autónomas españolas, no ocurre así con Castilla y León con su tipología de suelos y climatología característica.

### 2. Objetivos

Este proyecto tiene por objetivo contribuir a minimizar los efectos menciona-

dos anteriormente y determinar las dosis máximas de aplicación de purines en cereal de secano, mediante la utilización de sistemas de aplicación que mejoren los rendimientos, la homogeneidad del aporte y reduzcan las emisiones a la atmósfera de amoníaco y olores. Además, se pretende precisar cual es la cantidad de nitrógeno que se aplica al terreno (N del purín) y el que permanece en el suelo después de la cosecha, con el fin de ajustar las dosis al máximo evitando pérdidas de nitrógeno y contaminación por lixiviación y por volatilización.

- Determinar la dosis óptima de fertilización con purín de cerdo en cultivos de cereal de secano aplicado mediante dos nuevas técnicas, alternativas a la tradicional: enterrador de rejas con inyección en fondo y brazos de tubos colgantes en cobertera.
- Determinar la cantidad de nitrógeno que permanece en el suelo después de la aplicación del purín y una vez cosechado el cultivo.

### 3. Justificación

Según el Código de Buenas Prácticas Agrarias de Castilla y León, los residuos ganaderos son considerados como un tipo de material nitrogenado que puede ser utilizado como fertilizante. Para ello, se debe tener en consideración la cantidad de nitrógeno y las formas en las que

se encuentra (N mineral, N orgánico fácilmente mineralizable y N orgánico residual) para poder ser aplicado al terreno y cubrir así las necesidades de cada cultivo sin que se produzca un exceso de nitrógeno y se pierda, ya sea por lixiviación o por volatilización.

La gestión más habitual y económicamente más viable de los purines es su aplicación al terreno. Correctamente aplicado contribuye a la mejora de las características del suelo ya que aporta materia orgánica y nutrientes. Sin embargo, su aplicación inadecuada puede provocar la contaminación de las aguas, del suelo y de la atmósfera. Si se desea gestionar como fertilizante se deben ajustar las dosis de aplicación, teniendo en cuenta la cantidad de nitrógeno que tiene el purín y las necesidades del cultivo, siendo conveniente la utilización de un equipamiento que facilite su distribución homogénea en el terreno y que contribuya a minimizar las emisiones de gases y olores a la atmósfera.

La práctica habitual de aplicación de purín es su distribución sobre la superficie del suelo, lo cual implica una gran superficie y tiempo de contacto entre el purín y la atmósfera y, por lo tanto, una gran emisión de gases y de olores a la atmósfera, así como una distribución menos homogénea. Existen diversos sistemas de aplicación del purín en el terreno (en abanico, en bandas, por inyección, etc.), siendo la inyección el sistema más eficaz en cuanto a disminución de emisiones y olores ya que la aplicación y el enterramiento se producen de manera simultá-

nea. Asimismo, el reparto es más homogéneo que la distribución en abanico.

#### 4. Localización

El campo de ensayo se establecerá en la provincia de Segovia (Bernuy de Porreros) en una zona de alta densidad de granjas de porcino. Se pretende mantener dicho ensayo durante varias campañas.

#### 5. Materiales y métodos

La aplicación de purín con el enterrador de rejas e inyectores se realizará sobre el rastrojo, una vez que se haya recogido la paja del cultivo anterior. Posteriormente se realizarán las labores preparatorias del lecho de siembra y la siembra por las calles en las que se han realizado los diferentes tratamientos de purín. La aplicación del purín con brazos de tubos colgantes, se realizará en cobertera.

En función de las unidades fertilizantes de purín y de las extracciones del cereal (trigo o cebada) calculadas en base a la producción esperada, se determina la cantidad teórica de purín para satisfacer las necesidades del cultivo. (En la zona elegida se estiman unas extracciones de 75 UF de nitrógeno/ha).

Se realizarán seis tratamientos aportando purín; variando la dosis, la fecha y la frecuencia de la aplicación, salvo en el testigo. Se distribuirán 0 UF de nitrógeno (testigo), 100 UFN en fondo, 100 UFN en cobertera, 140 UFN en fondo, 170 UFN

en fondo y 170 UFN en fondo cada dos años.

Para comparar la eficacia y las pérdidas de nitrógeno aportado por el purín se aplicará en cobertera dosis crecientes de nitrato amónico cálcico. Se realizarán cinco tratamientos diferentes con el fertilizante mineral: 0, 1/3, 2/3, 3/3 y 4/3 de las necesidades del cultivo.

El ensayo tendrá un diseño estadístico, formado por cuatro bloques o repeticiones. La distribución de los tratamientos o dosis de abonado dentro de cada bloque será al azar.

Se establecerán parcelas de 3,0 m de anchura por 10,0 m de longitud, es decir una superficie neta de 30,0 m<sup>2</sup>. Con este planteamiento resultan 30 variaciones de abonado entre todos los sistemas. La superficie total necesaria será algo más de (30 tratamientos x 4 repeticiones x 3 de ancho x 10 de largo) 3.600 m<sup>2</sup>.

La aplicación de purín en fondo se realizará mediante un enterrador de rejas con inyección acoplado en la parte trasera de la cisterna. La anchura de trabajo será de 3 m, igual a la de la parcela de ensayo. La aplicación de purín en cobertera se realizará con brazos de tubos colgantes que lo depositan en la superficie del suelo.

La cosecha se efectuará con una cosechadora de ensayos, recogándose en el centro de cada microparcela una banda de 1,5 m.

## Controles de campo

Durante el cultivo serán llevados a cabo los siguientes controles de seguimiento: grado de nascencia, número de hijuelos, carencias o excesos de abonado nitrogenado, fecha de espigado y otros aspectos de interés que surjan a lo largo del cultivo como pueden ser la respuesta a posibles estados de estrés por helada o sequía, etc.

Se analizará estadísticamente las producciones en kg/ha y su calidad, para poder determinar las dosis óptima de purín a aplicar con los dos sistemas evaluados.

## Análisis de laboratorio

Antes de la aplicación del purín, tanto en fondo como en cobertera, se realizará su análisis para determinar exactamente la dosis que se aplique al terreno.

También, previo a la aplicación se realizará un análisis de suelos, para estudiar su variación tras el abonado con distintas dosis.

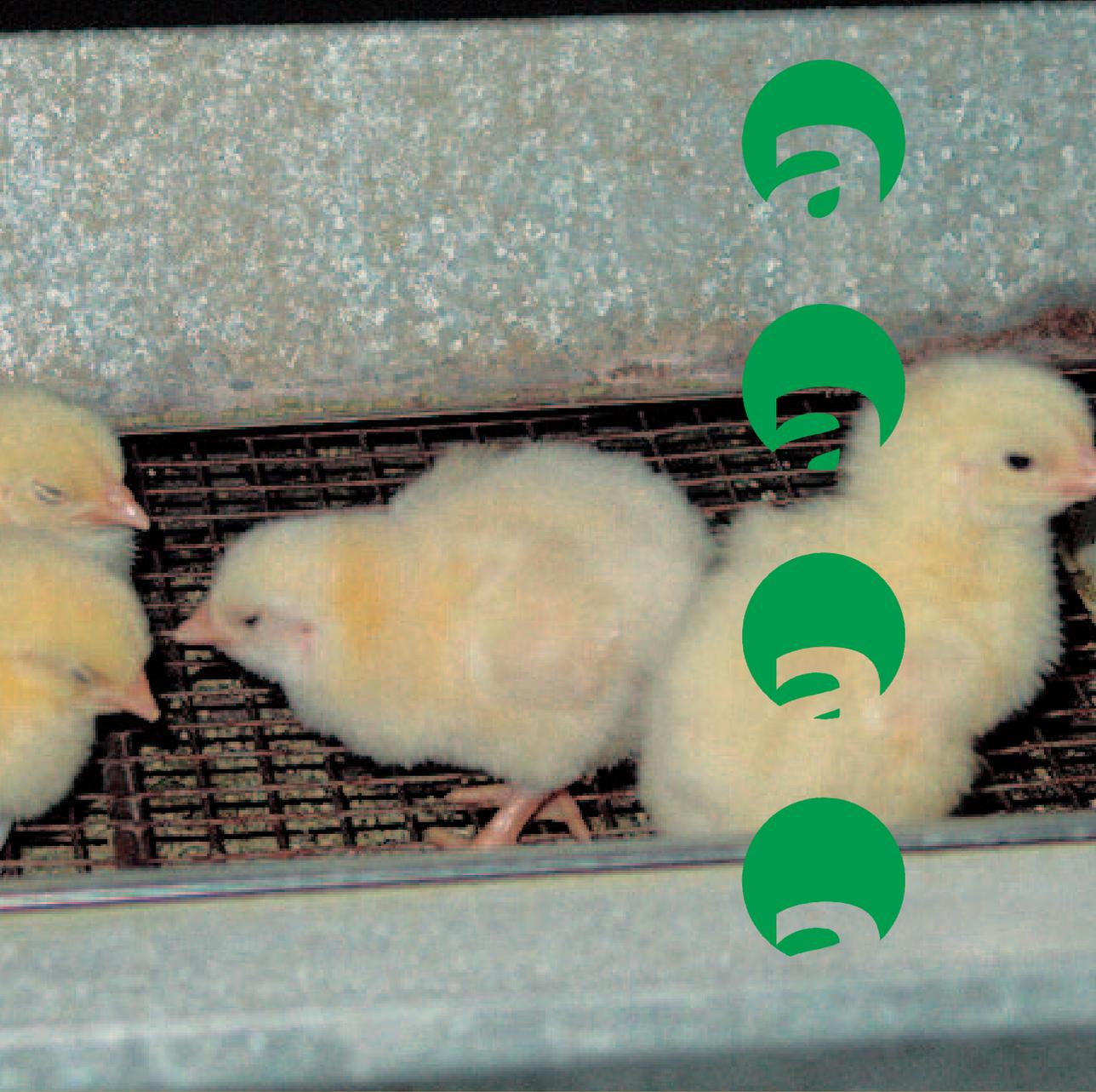
Se realizará la determinación de la cantidad de nitrógeno que permanece en el suelo después de la aplicación del purín y una vez cosechado el cultivo para las distintas dosis de abonado.

Las muestras de suelo se tomarán antes y después del ensayo y se realizarán los siguientes análisis: textura del suelo, pH, nitrógeno total, fósforo, materia orgánica, caliza activa, carbonatos y potasio.

Asimismo, se tomarán muestras de grano para la determinación del contenido en: peso del grano, N, P, K, Cu y Zn.

## 6. Presupuesto

— Material de campo (estaquillas, etiquetas, bolsas, sacos, etc.):	400 €
— Análisis (suelos, purines, grano):	1.600 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>2.000 €</b>



## **16. Alimentación de monogástricos**



ita *CYL*

# 16. Alimentación de monogástricos

## 16.1. Soja de alto valor proteico: digestibilidad ileal de aminoácidos en pollos de engorde de 1 a 28 días de edad

### 1. Antecedentes

La mejora en la productividad del pollo broiler ha sido constante durante los últimos 45 años. De hecho, la edad de sacrificio de estos animales ha sufrido una continua reducción, llegando a suponer aproximadamente un día por año, sin que esto haya producido ningún tipo de perjuicio de los parámetros productivos. Hoy en día, se es capaz de superar un peso de 2,4 kg en 42 días de vida, mientras que en el año 1950, se necesitaban más de 110 días. Estas mejoras se deben en gran parte a la genética, capaz de mejorar el volumen gastrointestinal durante el desarrollo embrionario, el acceso a un mayor consumo de pienso durante los primeros días de vida del animal, así como una mejora en la eficiencia digestiva. También la alimentación ha tenido una gran importancia. Se sabe que el inicio del consumo, que supone comenzar con el aporte exógeno de nutrientes, acelera el desarrollo del sistema gastrointestinal. Este mayor

desarrollo del aparato digestivo, así como de la mucosa intestinal durante la primera semana de vida, requiere un aporte rápido y suficiente de nutrientes, lo que exige que una gran parte de estos sean fácilmente asimilables.

### 2. Objetivos

El objeto principal del presente estudio es determinar el valor nutricional de una harina de soja de alto valor proteico (54% proteína bruta), comparando su calidad con otras dos harinas de soja estándar (44 y 47% de proteína bruta) en pollitos broiler de 21 a 28 días de edad.

Como objetivos específicos, se tratará de determinar:

- La digestibilidad ileal de los aminoácidos de una soja de alto valor proteico.
- La energía metabolizable aparente de las dietas experimentales basadas tanto en las distintas sojas comerciales como en la de alto valor proteico.

### 3. Justificación

Desde un punto de vista agrícola, el cultivo de la soja puede constituir en nues-

tra región una alternativa a tener en cuenta a los tradicionales cultivos de regadío, aunque se necesitan varios años de experimentación y desarrollo para comprobar la adaptación de este cultivo.

El interés estratégico es claro, puesto que España tan sólo produce el 0,02% de la soja que es utilizada para sus necesidades de fabricación de pienso. La postura actual parece pasar por su sustitución en las dietas por leguminosas de producción nacional, si bien, evidentemente dicha sustitución no deberá ir en perjuicio de la calidad de los piensos y su aprovechamiento por la cabaña ganadera, puesto que esto iría en detrimento de la economía de casas productoras y ganaderos en general.

Por otro lado, la harina de soja, así como otros productos provenientes de esta leguminosa, son importantes recursos de proteína dietética para pollos de engorde en todo el mundo. El alto contenido en proteínas y el perfil de aminoácidos bien balanceado que presenta, hacen de la soja un inmejorable recurso dietético para nutrición animal.

Se ha reconocido durante muchos años, que el procesado del haba de soja es necesario para incrementar el valor nutritivo de la proteína presente en esta materia prima, principalmente por destruir los factores antinutricionales. La soja contiene una serie de este tipo de factores antinutritivos, tóxicos para los pollos, siendo los más problemáticos los inhibidores de tripsina que pueden interferir la digestión proteica, provocando esto una disminución efectiva de la asimilación de

los aminoácidos libres. Afortunadamente, el tratamiento térmico empleado durante el procesado suele ser el adecuado para destruir los inhibidores de tripsina y otro tipo de toxinas como las lectinas. Asimismo, este procesado puede incrementar la accesibilidad a las proteínas por rotura enzimática, haciéndolas a éstas más digestibles.

## 4. Emplazamiento

La prueba será realizada en las instalaciones experimentales del departamento de Producción Animal de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomo de Madrid.

## 5. Materiales y métodos

### Animales

Un total de 216 pollitos (Cobb 500), de 1 día de edad obtenidos de una incubadora comercial, serán pesados individualmente y distribuidos aleatoriamente, en un total de 28 jaulas dispuestas en batería, en grupos de 7 aves cada una.

### Instalaciones

Durante la fase de inicio de 0-21 días, los pollos serán alojados en jaulas tipo James Way de 1,0 x 0,4m/jaula, y a partir del día 21, serán realojadas en jaulas James Way de 1,2 x 0,8m/jaula.

Cada jaula estará provista de dos bebederos y un comedero en línea. Las condiciones ambientales durante el experimento

(temperatura, humedad y ventilación), serán controladas automáticamente en función de la edad de los animales. Además, se utilizará un programa de luz continua.

### Dietas

Desde el día 1 de prueba, al día 21, los animales serán alimentados con una dieta común basada en maíz-harina de soja. A partir del día 21, las aves serán alimentadas con sus respectivas dietas de los distintos tratamientos a probar. El experimento constará de 4 tratamientos. Una dieta control con caseína como único recurso proteico (21%), y tres dietas más, conteniendo parte de la caseína además de las harinas de soja a estudiar como recursos proteicos. El resto de los ingredientes estarán basados en sacarosa y almidón de maíz, tomando como referencia la composición en materias primas de las tablas de FEDNA (2003), y los requerimientos nutricionales del NRC (1994) para el nivel de aminoácidos.

### Digestibilidad ileal de aminoácidos

Tras un periodo preexperimental de 20 días, las aves serán alimentadas con las dietas experimentales de 21 a 26 días de edad. Tras recibir sus respectivas dietas *ad libitum* durante seis días, sufrirán un periodo de ayuno de 24 horas, para posteriormente recibir un consumo *ad libitum* de sus respectivas dietas experimentales durante un periodo de una hora. Cuatro horas más tarde los pollitos serán sacrificados por dislocación cervical. La digesta ileal de cada animal será recogida desde el ileon y almacenada adecuadamente a -20 °C hasta su análisis.

### Determinación de la Energía Metabolizable Aparente corregida por nitrógeno (EMAn) de las dietas experimentales

El día 25 de prueba, se recogerán las excretas de cada una de las jaulas de las aves durante un periodo de 24 h. Una muestra de cada una de estas excretas, libre de cualquier tipo de contaminación, será recogida y almacenada adecuadamente hasta su análisis.

La energía metabolizable aparente corregida por nitrógeno, será entonces calculada por diferencia de las cenizas insolubles en ácido en dieta y pienso.

### Análisis químicos

Los piensos y las excretas serán analizadas, parte en el laboratorio del departamento de Producción Animal de la Universidad Politécnica de Madrid, y parte en el Laboratorio de I+D Agroalimentario que ITACyL tiene en la finca Zamadueñas de Valladolid.

## 6. Presupuesto

— Materias primas, elaboración de piensos, material fungible para nave, animales, material fungible para análisis de laboratorio, analíticas de laboratorio y otros gastos: 6.000 €

---

**Total presupuesto: 6.000 €**





## **17. Ganadería ecológica**



# 17. Ganadería ecológica

## 17.1. Experiencia piloto de cría de pollos en sistema de producción ecológica

### 1. Antecedentes

El pollo ha pasado a ser la carne más barata que se puede encontrar en los puntos de venta. Para llegar a esta situación se ha desarrollado un sistema de cría en intensivo, con razas de crecimiento rápido, cuyas cualidades organolépticas distan bastante del pollo que se consumía hace algunos años y que pasaba por ser un manjar exquisito que sólo se podía comer ocasionalmente. Afortunadamente el poder adquisitivo de los ciudadanos españoles se ha incrementado notablemente y han encontrado espacio en el mercado los productos de calidad y en los últimos años los procedentes de la Agricultura y Ganadería Ecológica, se trata de nichos de mercado muy reducidos pero que comienzan a ser interesantes, por lo que conviene explorarlos como una alternativa productiva más.

La cría de pollo de corral se ha llevado a cabo en Castilla y León sistemáticamente, pero se trata de una actividad que no se encuentra normalizada, se ha actuado siempre en la creencia de que se trata de un pollo criado en un pequeño parque y alimentado por cereales y restos de la ali-

mentación del hogar del criador, animales de una edad aproximada al año de vida, un peso de unos 5 kg y su precio en el mercado oscila en torno a los 30 €.

Los principales consumidores de estos pollos son los restaurantes, ya que su tamaño es excesivo para una familia media actual, existen en el mercado otro tipo de pollos de canales más comerciales 1,5-2 kg, se trata de animales publicitados como “de Corral” pero que no se ajustan a un animal del tipo Label francés o los tipificados en España Capón del Prat, Label Vasco, Penedesenco.

### 2. Objetivos

Obtener resultados de la problemática de la cría de pollos semipesados en un sistema de cría establecido en el Reg. 2092/91, de la Agricultura Ecológica. Desarrollar una experiencia piloto que pueda extrapolarse a unidades de producción mínimas y definir un modelo productivo que sea rentable, así como ofrecer alternativas en materia de: sanidad, alimentación, rendimientos, distribución del sistema de cría y análisis de los costes de producción.

### 3. Emplazamiento

Las actuaciones se llevarán a cabo en una granja situada en Hornillos de Eres-

ma (Valladolid). Se realizará una siembra de pasto, especialmente centeno por su rápida nascencia y posteriormente se procederá a su vallado perimetral con el objeto de no permitir el acceso de alimañas, la valla se enterrará aproximadamente 0,5 m, resultando por tanto una protección de 2 m de altura a la que se le incorporará alambre espinado en todo el perímetro. En el acceso a la finca se dispondrá de un sistema muy básico de Bioseguridad para evitar posibles contaminaciones.

Igualmente se evitará el contacto de otras aves (gorriones, palomas, etc.) transmisoras de enfermedades y de las rapaces mediante la colocación de una malla que cubra toda la superficie de la finca, la malla se apoyará sobre los postes del vallado exterior y en postes interiores en los que se colocarán paneles para proyectar zonas de sombra.

#### 4. Materiales y métodos

El proyecto se planteará sobre la cría de pollos en lotes de 100 animales, con varias repeticiones para poder comprobar los problemas derivados de este sistema de cría en el periodo de un año. En total se realizarán las pruebas en 4 lotes de animales.

El Reg. 2092/91, contempla que los animales deben de disponer de superficie en el exterior en cantidad de 2 m<sup>2</sup> por pollo en rotación, es decir al menos 4 m<sup>2</sup> por animal. En el ensayo dispondrán de 6 m<sup>2</sup> ya que esto generará menos conflic-

tos entre los animales, aunque el terreno se gestionará por separación de sublotes a través de malla plástica.

Los animales necesitan de un lugar para pernoctar en el que se protejan de las inclemencias del tiempo, para ello se dispondrá de 2 casetas de 8 m<sup>2</sup>, El Reg. 2092/91 permite que en el interior de las estancias puedan entrar hasta 10 pollos por m<sup>2</sup>, si bien el objetivo es aminorar igualmente la carga ganadera, por lo que solamente entrarán 50 animales por caseta. Además se introducirá un sistema de perchas para que los animales puedan dormir sin estar en contacto con sus propios excrementos, evitando que se apoyen en las pechugas y puedan llegar a deteriorarlas cuando alcancen determinados pesos. Se pretende que las casetas sean solamente un lugar de estancia por las noches y en condiciones climatológicas muy adversas, el resto de la vida de los animales deberá desarrollarse en el exterior.

Los animales permanecerán en las casetas durante la noche y cada mañana saldrán al exterior dónde se encontrarán los comederos y bebederos, situados en los extremos de la finca para obligarles a salir, hacer ejercicio y permanecer fuera el mayor tiempo posible.

Los comederos serán de pedal para evitar que otros animales, tipo roedores se acerquen a los piensos, estén en contacto con ellos y puedan transmitir alguna enfermedad a los pollos.

El agua es uno de los principales focos de transmisión de enfermedades para

los pollos, por lo que se proporcionará de la red de agua potable. Se dispondrá de un depósito de suministro y de bebederos colgados.

Los animales llegarán con 6 semanas de vida procedentes de una granja en la que se esté practicando la Avicultura Ecológica, los animales serán de una raza semipesada y habrán sido criados desde el primer día de vida en las condiciones establecidas en el Reg. 2092/91. Cuando lleguen a la explotación habrán pasado por la fase más crítica de su vida, se encontrarán emplumados y dispuestos para la vida en el exterior. Permanecerán 8 semanas en la finca hasta alcanzar los 2,5 kg vivo, lo que supondrá una canal de 1,5 kg aproximadamente, que es la canal comercial que se considera óptima para poder acceder a los canales de distribución con ciertas garantías de éxito. Una vez alcanzado dicho peso se procederá a su sacrificio, para lo que se contará con jaulas de transporte adecuadas para que no se produzcan lesiones que deterioren la calidad de las canales. Las canales obtenidas se someterán a catas por parte de restauradores, de manera que permita comprobar las cualidades de elaboración y características organolépticas de los animales.

Se utilizarán pollos raza SASSO en todas las crías, si bien las estirpes variarán para poder establecer unos patrones de referencia de pollo rojo y pollo negro.

SASSO T 44 N ( rojo, pata amarilla )

SASSO T 77 ( negro, pata pizarra )

Se obtendrá información suficiente sobre su comportamiento y rendimientos como para poder determinar el más adecuado para este sistema de cría.

Una vez sacrificado el lote de animales, se realizará una limpieza de las casetas, resembrado de la finca y preparándola para la entrada del siguiente lote de animales, este periodo de vacío sanitario no será inferior a 15 días desde la salida del último animal.

En la granja se llevará una ficha de trazabilidad de los lotes, así como un control semanal para ver la evolución de los animales y su reposición. Así mismo, se seguirá asesoramiento veterinario de los técnicos de ITACyL; todo ello quedará reflejado en el Cuaderno de Explotación.

Como se ha mencionado anteriormente, se incidirá en los siguientes aspectos:

## Sanidad

La cría de pollos según el Reg. 2092/91 contempla la limitación del uso de productos químicos de síntesis y los limita a las vacunas obligatorias. En la granja los animales entrarán con una edad en la que los problemas sanitarios son menores, aunque es probable que se produzcan otros en el tránsito de cría en sistema cerrado a cría en el exterior, llegando a tener una mortandad próxima al 5%. Estos nuevos problemas sanitarios a los que no existe una respuesta convencional se observarán y tipificarán.

## Alimentación

La alimentación de estos pollos se basa en el Reg. 2092/91 en el que el 70% de la misma deben de ser cereales. La dificultad en el abastecimiento de las materias primas procedentes de la Agricultura Ecológica va a determinar la composición de la ración alimenticia diaria y por lo tanto el rendimiento de los animales.

La composición de los piensos es determinante para el desarrollo del animal y de sus características organolépticas, por lo que se compararán dos tipos de alimentación basadas en trigo y en maíz como materias primas dominantes, manteniendo en cualquier caso el criterio de que al menos el 80% de las materias primas deben de ser cereales.

Ración 1. 60% maíz/20% trigo.

Ración 2. 60% trigo/20% maíz.

## Rendimientos

La conversión es el factor que más influye en la rentabilidad de las explotaciones y por lo tanto es necesario controlarlo adecuadamente con los tipos de piensos que se aporten, los datos de la cría de pollos en sistemas intensivos rebelan unos índices de conversión 2,25 kg pienso/kg carne, por otra parte los datos de los pollos Label de Francia oscilan entre los 3 y 3,32 kg pienso/kg carne, datos que se pretende comprobar si son extrapolables a pollos en sistema de producción Agricultura Ecológica.

## Construcciones

Las instalaciones son una de las asignaturas pendientes de los costos de producción. Se observará la relación entre las instalaciones y su correcta utilización en el tiempo, teniendo en cuenta que se obtienen menos crías por cada una de ellas. Esto influye negativamente en los costos de producción ya que en sistemas intensivos se pueden obtener entre 5 y 7 crías al año y en un sistema tipo Label oscilan entre 3 y 4 crías al año.

## Costes de producción

Los niveles de producción de este tipo de pollos son a escala tan pequeña que en ocasiones los costos reales no se pueden valorar y tal vez sean muy superiores a los estimados, pero es necesario poder valorarlos para calcular las posibilidades reales del sector.

## 5. Presupuesto

— Pollos de 6 semanas (4 crías x 100 pollitos) x 2,5 €/und.:	1.000 €
— Pienso 2.000 kg (5kg/pollo) x 0,40 €:	800 €
— Material diverso (comederos automáticos, bebederos automáticos, perchas, bidones, depósito y jaulas transporte):	1.800 €
— Casetas (2 x 6 m <sup>2</sup> ):	1.400 €
— Vallado exterior, vallado aéreo, malla separación interior:	1.000 €
<b>Total presupuesto:</b>	<b>6.000 €</b>



Descripción de las actividades:

## **C. Distribución del Presupuesto**



# C. Distribución del Presupuesto

## A. AGRICULTURA

### 1. Cereales

#### 1.1. Siembra de primavera

Proy.	Título abreviado	AV.	BU.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
1.1.	Ensayo de nuevas variedades de cereales de primavera	8	4	1	1	3	1	18	319	5.742,0			
1.2.	Ensayo de nuevas variedades de maíz grano	6	1	1	4	12	781	9.372,0					
<b>TOTALES</b>		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>30</b>		<b>15.114,0</b>	

#### 1.2. Siembra de otoño

Proy.	Título abreviado	AV.	BU.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
1.3	Estudio daños de Cnephasia								1	1	1	2.100	2.100,0
1.4	Evaluación daños de tronchaespigas								1	1	1	2.000	2.000,0
1.5	Ensayo de nuevas variedades de cereales de otoño	2	13	6	2	2	1	4	3	33	319	10.527,0	
1.6	Ensayo de técnicas de agricultura de conservación								1	1	1	3.000	3.000,0
<b>TOTALES</b>		<b>2</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>36</b>		<b>17.627,0</b>	

## 2. Leguminosas

Proy.	Título abreviado	AV.	BU.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
2.1	Ensayo de variedades de leguminosas grano – forraje	4		3				5	3	15	319	4.785,0	
2.2	Ensayos de líneas avanzadas de mejora de judías-grano		1					1		2	750	1.500,0	
2.3	Evaluación de la productividad alfalfa "Tierra de Campos"				1					1	2.000	2.000,0	
2.4	Ensayos de variedades de soja	1	1	1	1			1		5	900	4.500,0	
2.5	Efecto polinizadores en la fecundación cruzada en guisante			1				1		2	3.000	3.000,0	
	<b>TOTALES</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>			<b>8</b>	<b>3</b>	<b>25</b>		<b>15.785,0</b>	

## 3. Cultivos oleaginosos

Proy.	Título abreviado	AV.	BU.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
3.1	Ensayo de nuevas variedades de girasol	1	1		1			1		4	600	2.400,0	
	<b>TOTALES</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>			<b>1</b>		<b>4</b>		<b>2.400,0</b>	

## 4. Cultivos leñosos

Proy.	Título abreviado	AV.	BU.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
4.1	Curvas de vuelo de la polilla en diversas D.O. y VT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	2.000	2.000,0
4.2	Influencia polilla en la aparición de Botrytis en V.T. León			1					1		2	1.972	1.972,0
4.3	Adaptación y comport. de vid en la Ribera del Arlanza		1								1	4.700	4.700,0
4.4	Estudio comparación parcela vid Arribes del Duero					1					1	3.550	3.550,0
4.5	Influencia de la distancia entre cepas en la var. tempranillo			1				3	1	5	800	4.000,0	

4.6	Estudio del decaimiento de la vid y medios de control	1								3	1	5	4.500,0
4.7	Detección de patógenos en las plantaciones de vid									1		1	4.500,0
4.8	Eval. fitotoxidad materias activas en bacteriosis del peral	1										1	1.000,0
4.9	Aplicación de tela refectante en cerezo								1			1	5.000,0
4.10	Incidencia del bitter pit en manzano	1										1	4.000,0
<b>TOTALES</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>26</b>		<b>35.222,0</b>

## 5. Cultivos hortícolas

Proy.	Título abreviado	AV.	BUJ.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
5.1	Ácaros fitoseoides, en control de trips en puerro						1				1	3.000	3.000,0
5.2	Ensayo de variedades de crucíferas en distintas fechas								1		1	7.500	7.500,0
<b>TOTALES</b>							<b>1</b>		<b>1</b>		<b>2</b>		<b>10.500,0</b>

## 6. Tubérculos para consumo humano

Proy.	Título abreviado	AV.	BUJ.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
6.1	Eficacia del ozono para conservación de patata de siembra				1						1	2.000	2.000,0
6.2	Evaluación de clones de patata mejora en cultivo ecológico				1						1	2.500	2.500,0
6.3	Producción de semilla de la variedad autóctona FINA								2		3	—	3.500,0
6.4	Evaluación de resistencia a nematodos del quiste en patata										1	5.000	5.000,0
6.5	Ensayo de nuevas variedades de patata				2	3	2	3	3	1	11	—	12.000,0
6.6	Ensayo de producción de patata prebase										1	—	—
<b>TOTALES</b>			<b>4</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>18</b>			<b>25.000,0</b>

## 7. Cultivos energéticos

Proy.	Título abreviado	AV.	BUJ.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
7.1	Ensayo de variedades y técnicas de producción de colza	1	1	2	1			4			9	600	5.400
7.2	Cultivos alternativos prod. de etanol (patata)		1								1	1.500	1.500
7.3	Cultivos alternativos prod. de etanol (sorgo)								1		1	1.500	1.500
7.4	Cultivos alternativos prod. biodiésel I (cardo)			2		1		11			15	160	2.400
7.5	Translocación de nutrínets en cereales para prod. etanol	1			1			1			3		1.000
	<b>TOTALES</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>29</b>		<b>11.800,0</b>

## 8. Agricultura ecológica

Proy.	Título abreviado	AV.	BUJ.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
8.1	Estudio piloto de agricultura ecológica en El Carracillo					1					1	15.000	15.000,0
8.2	Ensayo téc. agricultura ecológica: semillas autóctonas								1		1	3.287	3.287,0
	<b>TOTALES</b>					<b>1</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>18.287,0</b>

## 9. Técnicas de riego

Proy.	Título abreviado	AV.	BUJ.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
9.1	Evaluación de la eficiencia del agua aplicada en el riego								1		1	1.000	1.000,0
9.2	Experiencia piloto del servicio asesoramiento al regante								1		1	1.000	1.000,0
	<b>TOTALES</b>								<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>2.000,0</b>

## 10. Ensayos de valor agronómico (M.A.P.A.)

Proy.	Título abreviado	AV.	BU.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
INS-1	Ensayos de valor agronómico de var. de trigo y cebada	2	3	3	2	2	2	2	4	4	18	391	7.038,0
INS-2	Ensayos de valor agronómico de var. avenas y triticales	1	1	2	2				1	1	5	240	1.200,0
INS-3	Ensayos de valor agronómico de variedades de maíz	3	3	2	2				1	4	10	781	7.810,0
INS-4	Ensayos de valor agronómico de variedades de girasol	1	1	1	1				1	3	3	1.200	3.600,0
INS-5	Ensayos de valor agronómico de variedades de guisante	1	1	1	1				1	2	2	301	602,0
INS-6	Ensayos de valor agronómico de variedades de garbanzos	1	1	1	1				1	1	2	301	602,0
INS-7	Ensayos de valor agronómico de variedades de patata	1	1	1	1				1	3	3	1.202	3.606,0
INS-8	Postcontrol de patata de siembra	1	1	1	1				1	1	1	6.010	6.010,0
INS-9	Precontrol y control de patata de siembra importada	1	1	1	1				1	1	1	6.010	6.010,0
INS-10	Ensayos de valor agronómico de variedades de alfalfa	1	1	1	1				1	1	1	750	750,0
INS-11	Recomendación y otros												17.672,0
<b>TOTALES</b>		<b>3</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>46</b>		<b>54.900,0</b>

## B. GANADERÍA

### 11. Porcino

Proy.	Título abreviado	AV.	BU.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
11.1	Viabilidad de semen congelado de porcino						1				1	4.500	4.500,0
11.2	Identificación molecular de enteropatía y disenteria en heces							1	1		1	1.000	1.000,0
11.3	Explotación extensiva de cerdo ibérico en zona de pinares						1				1	4.000	4.000,0
<b>TOTALES</b>							<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>		<b>9.500,0</b>

## 12. Vacuno de lidia

Proy.	Título abreviado	AV.	BU.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
12.1	Estudio de parámetros hemáticos				1						1	3.000	3.000,0
12.2	Protocolo de sincronización de celos de vaca de lidia				1						1	7.000	7.000,0
12.3	Origen festejos taurinos tradicionales				1						1	2.000	2.000,0
<b>TOTALES</b>					<b>3</b>						<b>3</b>		<b>12.000,0</b>

## 13. Ovino

Proy.	Título abreviado	AV.	BU.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
13.1	Desarrollo de un kit de diagnóstico rápido de agalaxia								1		1	1.000	1.000,0
13.2	Recopilación histórica trabajos de experimentación ovina								1		1	9.000	9.000,0
13.3	Identificación molecular de clostridium en quesos								1		1	1.000	1.000,0
<b>TOTALES</b>									<b>3</b>		<b>3</b>		<b>11.000,0</b>

## 14. Acuicultura

Proy.	Título abreviado	AV.	BU.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
14.1	Efecto dieta en composición de carne de trucha y tenca						1			1	2		4.500,0
14.2	Estudio técnico económico del sector de la acuicultura	2	8	3	5	3	2	2	1	1	24		1.000,0
<b>TOTALES</b>		<b>2</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>26</b>		<b>5.500,0</b>

## 15. Residuos ganaderos

Proy.	Título abreviado	AV.	BU.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
15.1	Ensayo de nuevas técnicas de fertilización con purín						1				1	2.000	2.000,0
<b>TOTALES</b>							<b>1</b>				<b>1</b>		<b>2.000,0</b>

## 16. Alimentación de monogástricos

Proy.	Título abreviado	AV.	BU.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
16.1	Digestibilidad ileal de aminoácidos en pollos								1		1	6.000	6.000,0
<b>TOTALES</b>									<b>1</b>		<b>1</b>		<b>6.000,0</b>

## 17. Ganadería ecológica

Proy.	Título abreviado	AV.	BU.	LE.	PA.	SA.	SG.	SO.	VA.	ZA.	Ensayos	Euros ensayo	Euros proyecto
17.1	Experiencia piloto de cría de pollos ecológicos								1		1	6.000	6.000,0
<b>TOTALES</b>									<b>1</b>		<b>1</b>		<b>6.000,0</b>

18. Contratación de personal ..... 42.000,0

19. Material diverso (sacos, bolsas, cajas, material de señalización, material fotográfico, etc.) ..... 3.000,0

20. Publicaciones (P.E.A. y resultados) ..... 3.000,0

21. Imprevistos ..... 21.265,0

**TOTAL P.E.A.** ..... **329.900,0**





# INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN



[www.jcyl.es/itacyl](http://www.jcyl.es/itacyl)

*Te ayudamos a mejorar  
la calidad y el rendimiento*

INSTITUTO  
TECNOLÓGICO  
AGRARIO DE  
CASTILLA Y LEÓN

**ita**<sub>CYL</sub>



Agricultura

Ganadería

Calidad agroalimentaria

Tesis doctorales

Congresos y jornadas

Otros



Junta de  
Castilla y León



INSTITUTO  
TECNOLÓGICO  
AGRARIO **ita** *CyL*