

**MEMORIA  
DE  
ACTIVIDADES  
DEL SERVICIO  
DE INVESTIGACION AGROALIMENTARIA  
1998**

**MEMORIA  
DE  
ACTIVIDADES  
DEL SERVICIO  
DE INVESTIGACION AGROALIMENTARIA  
1998**



**GOBIERNO  
DE ARAGON**

Departamento de Agricultura  
y Medio Ambiente



---

**MEMORIA  
DE  
ACTIVIDADES  
DEL SERVICIO  
DE INVESTIGACION AGROALIMENTARIA  
1998**

**Apartado 727  
50080 ZARAGOZA  
España**

---

**EDITA:** Diputación General de Aragón  
Departamento de Agricultura y Medio Ambiente  
Dirección General de Tecnología Agraria

**DEP. LEGAL:** Z - 3.687 - 99

**IMPRIME:** Gráficas Alcor, S. Coop.  
Polígono Malpica-Alfindén, c/ G, Nave 83  
Teléfono: 976 10 82 99  
Fax: 976 10 82 84  
50171 PUEBLA DE ALFINDÉN (Zaragoza)

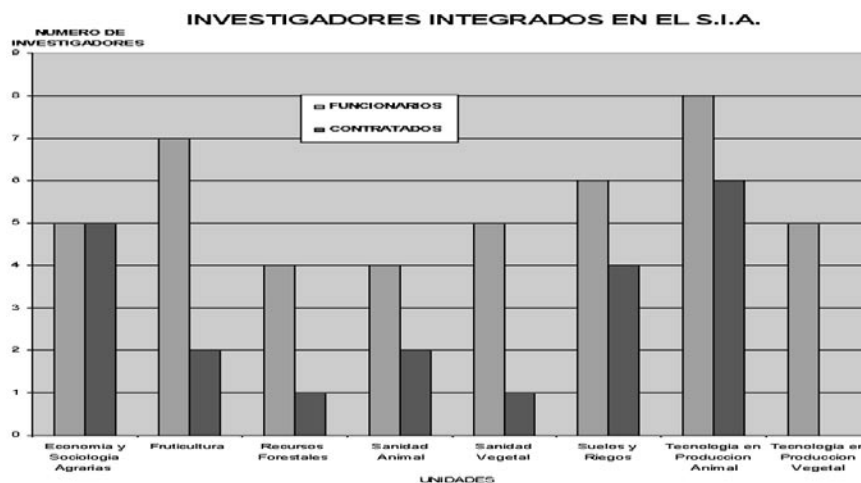
El Servicio de Investigación Agroalimentaria (SIA) desarrolla su cometido a través de cuatro bloques funcionales íntimamente ligados entre sí.

### A) Investigación Agroalimentaria

Dirigida fundamentalmente a lograr una producción agroalimentaria más ágil y competitiva, capaz del máximo aprovechamiento de los medios naturales y humanos, potenciación de la calidad de los productos obtenidos, reducción de costes productivos y mantenimiento del medio ambiente.

**CUADRO N.º 1**  
**INVESTIGADORES INTEGRADOS EN EL S.I.A.**

UNIDAD	PLANTILLA	CTTs	OTROS	CONTRATADOS	TOTAL
Economía y Sociología Agrarias	5	2	2	5	14
Fruticultura	7	1		2	10
Recursos Forestales	4			1	5
Sanidad Animal	4		1	2	7
Sanidad Vegetal	5			1	6
Suelos y Riegos	6	1	3	4	14
Tecnología en Producción Animal	8			6	14
Tecnología en Producción Vegetal	5				5
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>75</b>

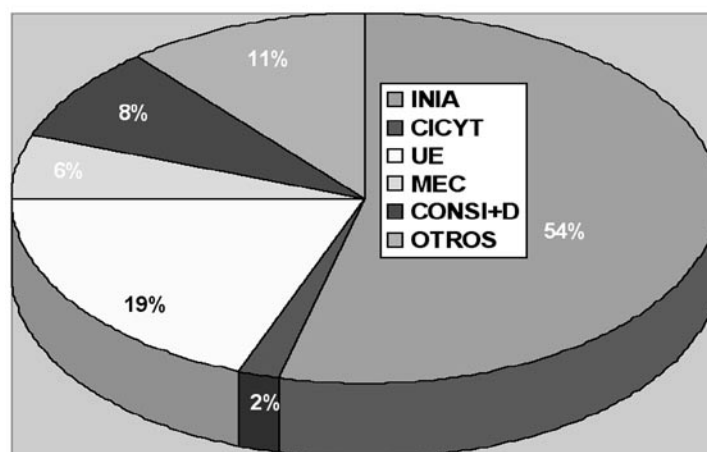


**CUADRO N.º 2**

**CARTERA DE PROYECTOS S.I.A. EN FUNCION DE LA FUENTE FINANCIERA**

UNIDAD	UE	CICYT	INIA	CONSI+D	SIA	S/N.º	OTROS	EMPR./ORGAN.
Economía y Sociol. Agrarias	3	1	4	2			10	
Fruticultura	1	3	5	2			11	4
Recursos Forestales	1		5	1	1		8	
Sanidad Animal	3		2	1		1	7	2
Sanidad Vegetal		1	7	1		1	10	
Suelos y Riegos	2	2	5	4	1	4	18	1
Tecnología en Prod. Animal	2		7	1		5	15	1
Tecnología en Prod. Vegetal		1	6	1			8	
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>41</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>87</b>	<b>8</b>

PROCEDENCIA DE LOS FONDOS EXTERNOS PARA INVESTIGACION



**CUADRO N.º 3**

**PROYECTOS ELABORADOS Y PRESENTADOS EN 1998  
Y PENDIENTES DE SU APROBACION Y/O INICIO**

UNIDAD	UE	CICYT	INIA	CONSI+D	OTROS	TOTAL
Economía y Sociología Agrarias	1	1		1		3
Fruticultura						
Recursos Forestales	2		1			3
Sanidad Animal			1		1	2
Sanidad Vegetal						
Suelos y Riegos	1		1	1		3
Tecnología en Producción Animal	1	1		1		3
Tecnología en Producción Vegetal	2			1		3
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>17</b>

## B) Formación de personal

Tanto técnico, como investigador, mediante cuatro vías específicas bien diferenciadas:

- Financiación y tutoría de becas destinadas al estudio de temas de interés específico para el Departamento de Agricultura.
- Tutoría becas (pre- y post-doctorales) financiadas por organismos de carácter regional (CONSI+D), nacional (MEC, INIA) o internacional.
- Concepción, coordinación y gestión de cursos específicos, a demanda interna o de los sectores productor y profesional.
- Tutorías de prácticas de alumnos de la Universidad de Zaragoza y otras Universidades con las que se han firmado los respectivos convenios.

### RESUMEN DE LA LABOR CIENTIFICA DEL S.I.A. EN 1998

UNIDAD	BECARIOS						
	IAMZ	INIA	MEC	CONSI+D	SIA	OTROS	TOTAL
Economía y Sociología Agrarias	2	3				8	13
Fruticultura	1	1	1	1			4
Recursos Forestales		1					1
Sanidad Animal		2			1	1	4
Sanidad Vegetal	1	2	1				4
Suelos y Riegos	1	4	1	1	2	5	14
Tecnología en Produc. Animal			1			2	3
Tecnología en Produc. Vegetal	1	1				1	3
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>46</b>

### ACTIVIDAD DOCENTE DE LOS INVESTIGADORES DEL S.I.A. EN 1998

	TESIS	MASTER	P. F. CARRERA	AL. PRACTICAS
Economía y Sociología Agrarias	3	4	2	2
Fruticultura			1	1
Recursos Forestales				
Sanidad Animal				2
Sanidad Vegetal			1	4
Suelos y Riegos	2	1	8	20
Tecnología en Producción Animal			2	4
Tecnología en Producción Vegetal			2	11
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>53</b>

### C) Transferencia Tecnológica

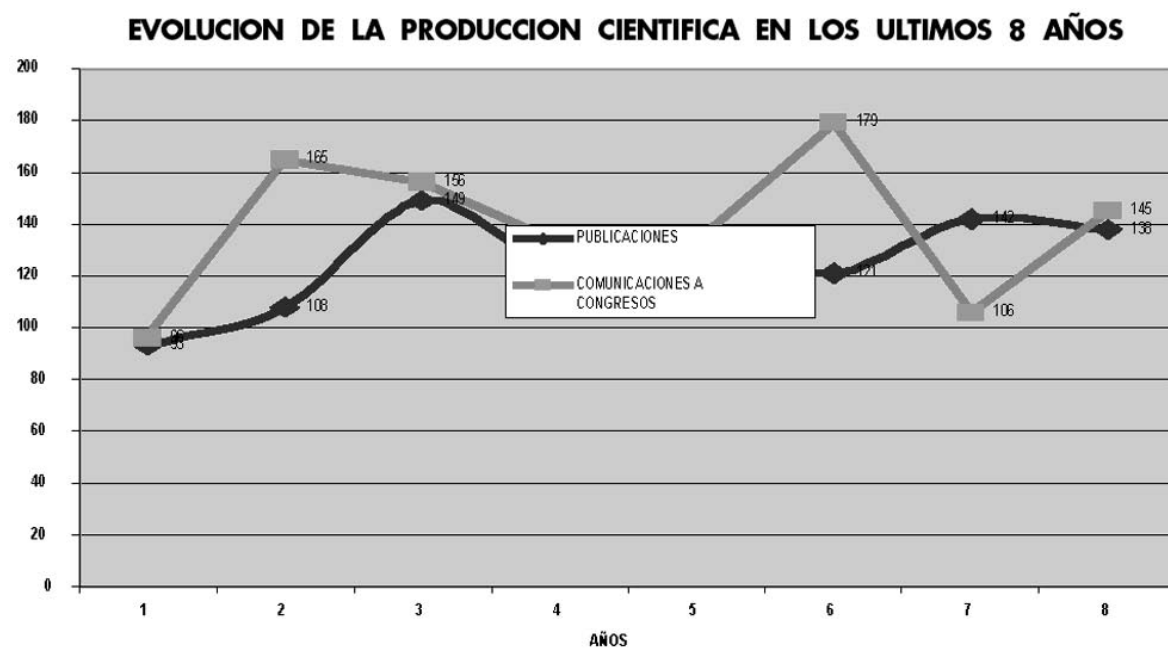
Actividades de desarrollo, canalizadas a través de:

- Publicaciones de carácter científico, técnico y de divulgación.
- Organización y desarrollo de Congresos y Jornadas Técnicas.
- Concepción y realización de proyectos de demostración.

#### PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN 1998

AÑO	COMUNICACIONES / PONENCIAS			PUBLICACIONES CIENTÍFICAS		
	Nacionales	Internacionales	Totales	Nacionales	Internacionales	Totales
1991	69	24	93	69	27	96
1992	55	53	108	114	51	165
1993	82	67	149	100	56	156
1994	69	55	124	81	52	133
1995	106	26	132	81	53	134
1996	73	48	121	98	81	179
1997	90	52	142	63	43	106
1998	83	55	138	81	64	145

### D) Colaboración y apoyo tecnológico al Departamento de Agricultura





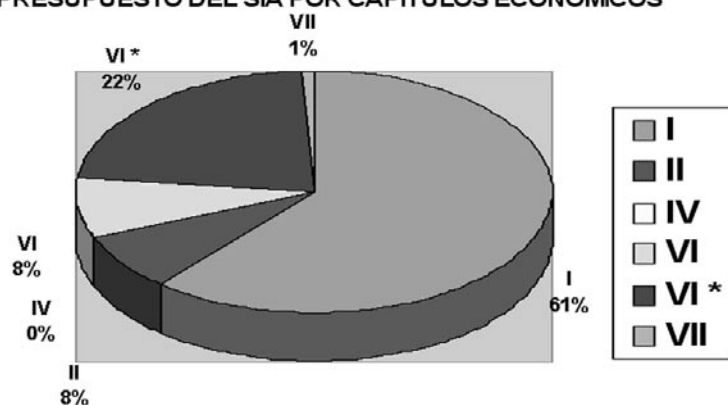
Dando respuesta a las demandas tecnológicas planteadas por las Direcciones Generales, coordinando las acciones a través de Comisiones en las que participen los Investigadores, Tecnólogos y Gestores de cada una de las Direcciones Generales.

### INGRESOS EXTERNOS PARA INVESTIGACION PRESUPUESTOS DEL S.I.A. POR CAPITULOS

CAPITULO	1994	1995	1996	1997	1998
I	570.736.408	598.112.290	599.117.269	616.724.619	632.846.466
II	77.100.000	67.535.000	84.687.061	80.177.088	80.381.618
IV	600.000	450.000	650.000	250.000	250.000
VI	62.500.000	46.560.593	67.000.000	76.000.000	82.000.000
VI*	120.000.000	184.933.953	225.000.000	243.000.000	229.529.818
VII	14.000.000	9.312.500	10.000.000	10.000.000	10.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>844.936.408</b>	<b>906.904.336</b>	<b>986.454.330</b>	<b>1.026.151.707</b>	<b>1.035.007.902</b>

\* Ingresos externos finalistas presupuestados.

#### PRESUPUESTO DEL SIA POR CAPITULOS ECONOMICOS



#### SEGÚN FUENTES DE FINANCIACION

ORGANISMO	1996	%	1998	%	DIFERENCIA
INIA	156.587.309	58	123.949.000	54	-4
CICYT	33.953.000	13	4.432.000	2	-11
UE	13.158.754	5	43.583.811	19	14
MEC	48.127.688	18	12.973.322	6	-12
CONSI+D	7.150.000	3	18.934.333	8	6
OTROS	12.383.043	5	25.657.352	11	7
<b>TOTAL</b>	<b>271.359.794</b>	<b>100</b>	<b>229.529.818</b>	<b>100</b>	<b>0</b>



---

**CARTERA GENERAL  
DE  
PROYECTOS  
DEL  
SERVICIO  
DE  
INVESTIGACION AGROALIMENTARIA**



Financiación	Número	Título	Página
<b>UNIDAD DE ECONOMIA Y SOCIOLOGIA AGRARIAS</b>			
INIA	SC96092	La influencia de la dieta en la demanda de los países desarrollados (1996-1997) .....	37
CICYT	SEC960648	Evaluación económica de la política de protección de espacios naturales (1996-1998).....	38
UE (DGXII)	F14PCT950015	Spatial Analysis of Vulnerable Ecosystems in Europe (SAVE): Spatial and dynamic prediction of radio-caesium fluxes into European foods (1996-1998) ....	39
CONSI+D	P0596	La comercialización de productos ecológicos en el Valle Medio del Ebro: el caso de las frutas y hortalizas (1997-1998).....	40
INIA	SC97022	Modelización de regadíos mediante información de suelos, de teledetección, agrometeorológica y económica (1997-2000) .....	41
UE (DGXII)	F5CT973374	Nutrition, health and the demand for food (1998-2000) .....	42
INIA	SC98050	Un análisis integral de las posibilidades de desarrollo de los productos de la agricultura ecológica: potencial de mercado y estrategias de comercialización (1998-2000) .....	43
UE(DGXII)	ENV4CT97046	Modelling sustainable regional development in the European Information Society (1998-1999) .....	44
INIA	SC98045	Valoración de la competitividad de la agroindustria en el valle del Ebro (1998-2000).....	44
CONSI+D	P3698	Factores determinantes en la localización, innovación y desarrollo de la industria agroalimentaria en Aragón (1998-2000) .....	45
<b>UNIDAD DE FRUTICULTURA</b>			
CONSI+D	P101/97	Mejora genética de variedades de melocotonero (1998-2000).....	61
INIA	RF98-026	Banco de germoplasma de frutales del SIA de Aragón (1998-2001)	
U.E.	GEN-RES061	Prunus Genetic Resources (1997-2000).....	62
INIA-DGA-	9164	Producción y entrega de material libre de virus y	

Financiación	Número	Título	Página
INSPV		ML0s a viveristas seleccionadores (1991- ).....	62
CICYT	AGF98-0277-CO4-02	Mejora genética, selección precoz y comportamiento de frutales de hueso (1998-2000).....	64
INIA	SC97-131-C2-1	Pear decline y otras fitoplasmosis en frutales. Epidemiología, caracterización y evaluación del material vegetal (1997-2000) .....	65
CICYT	AGF95-0004-C02-02	Mejora genética del almendro (1998-2001) .....	68
INIA	SC95-030-C2	Mejora genética: Obtención, selección y comportamiento agronómico de patrones para frutales de hueso (1995-1999) .....	69
CICYT	AGF95-0678	Mecanismos en la flor que regulan el nivel de cuajado de frutos (1995-1998).....	71
INIA	SC98-049	Mecanismos en la flor que regulan el nivel de cosecha en frutales (1998-2000) .....	72
CONSI+D	P-07/96	Selección clonal de albaricoquero 'Moniquí' (1997-1999) .....	73
INIA	PI98-000	Caracterización, conservación y utilización de recursos genéticos de Populus nigra en el valle del Ebro (1998-2001) .....	83
UE-FAIR	PL97-3386	Genetic diversity in river populations of European Black Poplar for evaluating of biodiversity, conservation strategies, nature development and genetic improvement (1998-2001) .....	84
INIA	SC96-086	La "seca" de montes bajos de encina (Quercus ilex ballota (Desf.) Samp.) en Aragón: causas, síntomas y tratamientos selvícolas de control (1996-1999) .....	85
CONSI+D	PCA0294	Limitaciones hídricas al empleo de Quercus ilex ballota, Q. faginea y Q. coccifera en programas de repoblación forestal .....	86
INIA	FO92-026	La repoblación con encina (Quercus ilex ballota (Desf.) Samp.) en tierras agrarias abandonadas: síndromes funcionales y soluciones técnicas .....	87
SIA	1314	Desarrollo de la investigación con plantas aromáticas y medicinales en la Comunidad Autónoma de Aragón	

Financiación	Número	Título	Página
		(inicio: 1985).....	
INIA	SC95-038	Mejora genética de <i>Pinus halepensis</i> Mill. Estudio de procedencias y programa de mejora para la procedencia "Monegros-Depresión del Ebro" (1995-1998)	87
INIA	DF96-009	Influencia de factores culturales en la supervivencia y crecimiento de <i>Juniperus thurifera</i> L. en Los Monegros (1997-1999).....	89
			92
		Development and evaluation of novel molecular diagnostic test for the detection of Maedi-visna virus infection (1994-1998) .....	
INIA	SC95-036	Inmunización frente a Maedi-visna (1995-1999).....	99
INIA	SC98-047	Fagocitosis «in vitro» de <i>Brucella</i> en macrófagos murinos y ovinos. Efecto de las citocinas en la supervivencia celular (1998-2000).....	100
FIS	96-0230	Test in vitro de sensibilidad a antimicrobianos frente a estafilococos formadores de biocapas (1996-1998)	102
CONSI+D	PR 1694	Nuevo test de sensibilidad a antibióticos frente a microcolonias y biocapas de <i>Staphylococcus aureus</i> (1997-1999).....	
UE	PL96-1485	Environmentally sensitive approaches to nematode parasite control in sustainable agricultural systems for sheep and goat (1997-1999) .....	103
UE	FAIR 5-PL97-3360	Development of a genetically modified <i>B. Melitensis</i> rev. 1 live vaccine and associated diagnostic assay allowing discrimination between vaccinated and infected sheep (1998-2001) .....	104
			105
INIA	SC95-041	Estudios básicos para la domesticación y cultivo de la <i>Tuber melanosporum</i> Vitt. (1995-1998)	
INIA	SC95-040-C3-1	Mejora genética del pimiento. Resistencia a enfermedades (1995-1998).....	115
INIA	SC96-081-C5-1	Manejo ecológico de agrosistemas en zonas semiáridas (1996-1999).....	116

Financiación	Número	Título	Página
INIA	SC96-087	Mejora del material vegetal en borraja ( <i>Borago officinalis</i> L.). Estudio y creación de variabilidad en la especie (1996-1999) .....	117
CICYT	AGF97-0549-C03-03	Integración de la solarización, la micorrización y el uso de antagonistas como sistema de control de patógenos del suelo respetuoso con el medio ambiente (1997-2000) .....	118
CONSI+D	97/97	Desarrollo del pimiento para pimentón en Aragón (1997-1999) .....	119
INIA	CAO 97-016-C3-2	Experiencias en condiciones locales sobre laboreo, no laboreo, semilaboreo y empleo de diferentes cubiertas vegetales en el olivar (1999-2000).....	120
INIA	SC98-046-C3-1	Mejora para la resistencia a enfermedades en melón (1998-2001) .....	121
	S/Nº	Detección y caracterización de virus en especies hortícolas .....	122
CEE	AIR2-CT93- [REDACTED]	Vegetable Oils with Specific Fatty Acids (VOSFA) [REDACTED] .....	123
CEE	ERBIC18-CT98-0305	Assessment and development of salinity, sodicity and waterlogging tolerant wheat genotypes for India and Pakistan (1998-2001) .....	131
INIA	SC95-031-C3-2	Lixiviación de nitrato en diferentes cultivos agrícolas de regadío (1995-1998) .....	132
INIA	SC95-085-C6-2	Evaluación de material de trigo harinero, trigo duro, triticale y cebada, procedentes de CIMMYT e ICARDA (Desarrollo de los Convenios de INIA con CIMMYT) y selección de líneas avanzadas adaptadas a las condiciones españolas y de alta calidad (1995-1998)....	132
INIA	SC96-093-C2-1	Análisis de la estabilidad estructural y técnicas de mejora de suelos de regadío en la Cuenca Media del Ebro (1996-1999) .....	134
INIA	CAO97-002	Influencia del suministro de agua de riego y de la época de recolección de la aceituna en la calidad del aceite de oliva (1997-2000).....	135
INIA	SC97-025-C2-1	Modelización de regadíos mediante información de	



Financiación	Número	Título	Página
		suelos, de teledetección, agrometeorológica y económica: análisis de la respuesta a los precios del agua, a la Política Agraria Común y a cambios cli-máticos (1997-2000) .....	136
CTP	1/96	Teledetección multisensorial del paisaje natural y agrícola: estructura, fenología, producción vegetal y distribución del agua de riego (1997-1998) .....	137
CTP	4/98	Estudio de la adaptabilidad de materiales avanzados de trigo duro a las condiciones mediterráneas: efecto de los estreses ambientales sobre el rendimiento y la calidad (1998-1999) .....	138
CICYT	HID96-1295-C04-04	Desarrollo y aplicación de técnicas micro-meteorológicas para la medida de la evapotranspiración (1996-1999) .....	139
CICYT	HID96-1380-C02-02	Desarrollo de un sistema informático para la toma de decisiones sobre el uso del riego deficitario, manejo del riego y en la modernización de los sistemas de distribución a nivel de sector de riego (1996-1999)..	140
CONSI+D	P-02/96	Agronomía de cultivos oleaginosos no alimentarios para cultivos del Valle del Ebro (1997-1999) .....	
CONSI+D	P-08/96	Evaluación y mejora del nuevo regadío de "La Loma" de Quinto de Ebro (1997-1999) .....	141
CONSI+D	PCA-1094	Desarrollo de modelos bidimensionales del riego por superficie (1997-1999) .....	142
CONSI+D	P96/97	Estudio de la viabilidad de la utilización del estiércol fluído porcino como fertilizante agrícola: aplicación en el término municipal de Ejea de los Caballeros (1998-2000) .....	143
SIA	1315	Análisis de las ventajas y limitaciones del estiércol fluido porcino como fertilizante agrícola (1996-1998)	144
DGA-TRAGSA	S/Nº	Balance hídrico en el término municipal de Valfarta (Huesca) en la zona regable de Monegros (1997-1999) .....	145
CTA	S/Nº	Respuesta de producción del girasol al riego deficitario (1998) .....	146
			147
<del>INIA</del>	<del>SC95-042</del>	<del>Alternativas forrajeras a los cultivos de cereales en</del>	

Financiación	Número	Título	Página
		secano (1995-1998) .....	148
INIA	SC98-043-C2-1	Técnicas de cultivo y manejo de la alfalfa para la .....	
AGRO- SEGURO	9798	Estudio de la variabilidad de los cultivares de veza sativa que se comercializan en España y recomen- daciones sobre las técnicas de cultivo adecuadas a la misma (1997-1999) .....	159
CONSI+D	P-48/96	Gestión pre y post-incendio en áreas forestales de Aragón (1997-1998) .....	160
	S/N	Experimentación y estudio de diversas mezclas de especies herbáceas, idóneas para la fijación de talu- des y restauración de la cubierta vegetal en zonas de alta montaña (1998-2000) .....	161
CDTI	EUREKA EU	Utilización de mezclas completas para la mejora de la alimentación ovina (1998-2000) .....	161
INIA	AICT	Nutrición de rumiantes (1998).....	162
INIA	SC94-073	Caracterización de la mortalidad embrionaria ovina con vistas a aumentar la rentabilidad en los progra- mas MOET (1994-1999).....	163
INIA	SC97-020-C2-2	Mejora de la eficacia de la transferencia y de la con- gelación de embriones ovinos y caprinos producidos «in vivo» o «in vitro» (1997-1999).....	164
CDTI	EUREKA EU 1362 EURO- AGRI PECUS	Desarrollo de técnicas de biotecnología de la reproducción (1995-1998) .....	165
INIA	SC94-078	Evaluación de la calidad del cordero español. Una propuesta de clasificación (1994-1998) .....	166
CDTI	EUREKA EU 1362 EURO- AGRI PECUS	Desarrollo de técnicas de clasificación e informati- zación de procesos productivos (1995-1998) .....	167
UE DG-VI	FAIR CT96- 1768	Identifying and changing qualities and composition of meat from different European sheep types which meets regional consumer expectations (1997-2000)	168
INIA	SC97-019	Efecto del peso al sacrificio en la conformación y composición de la canal y en la calidad de la carne de terneros Asturianos, Avileños, Moruchos, Pardos,	169

Financiación	Número	Título	Página
		Pirenaicos, Retintos y Rubio Gallegos (1997-2000)	
UE DG-VI	FAIR3 CT96-1597	Increased competitiveness of high quality European animal textile fibres by improving fibre quality (1997-1999) .....	170
INIA	RF98-032-C10-3	Recolección, multiplicación y evaluación de los recursos fitogenéticos hortícolas para su conservación en los bancos de germoplasma (1998-2001) .....	171
INIA	RF-98-028	Regeneración, multiplicación, caracterización provisión de asparagus para ser incorporada a la red de recursos fito-genéticos del MAPA (1998-2001) .....	172
INIA	SC-96-087	Mejora del material vegetal en borraja ( <i>Borago officinalis</i> L.). Estudio y creación de variabilidad en la especie (1996-1999) .....	181
CICYT	SC-98-046-C3-1	Mejora para la resistencia a enfermedades en melón (1998-2001) .....	182
	S/N.º	Selección de tomate del tipo 'Zaragozano' o 'San Pedro' .....	183
	S/N.º	Selección de acelga .....	183
INIA	SC-95-40-C3-1	Mejora genética del pimiento. Resistencia a enfermedades (1995-1998) .....	184
CONSI+D	97/97	Desarrollo del pimiento para pimentón en Aragón (1997/1999) .....	185
INIA	SC97-095-C3-1	Mejora genética de las técnicas de cultivo de la alcachofa y el cardo multiplicados por semilla (1997-2000) .....	185
INIA	SC-98-007-C8-5	El cardo ( <i>Cynara cardunculus</i> L.) como cultivo alternativo no alimentario para la producción de biomasa en tierras de secano (1998-2001) .....	186
			188

### SIGLAS UTILIZADAS

CDTI	= Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial.	FIS	= Fondo de Investigaciones Sanitarias
CICYT	= Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.	INIA	= Instituto Nacional de Investigación, Tecnología Agraria y Alimentaria.
CONSI+D	= Consejo Superior de Investigación y Desarrollo de la DGA.	INSPV	= Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero.
CTA	= Centro Transferencia Agraria.	SIA	= Servicio de Investigación Agroalimentaria.
CTP	= Comunidad de Trabajo de los Pirineos.	S/N.º	= Sin Número.
DGA	= Diputación General de Aragón.	UE	= Unión Europea.

---

**DIRECCIÓN  
Y ASUNTOS GENERALES**









---

**UNIDAD  
DE COORDINACIÓN  
CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**



---

## **PERSONAL ADSCRITO A LA UNIDAD**

Antonio FELIPE MANSERGAS	Jefe de la Unidad hasta marzo de 1998
Pedro Luis PÉREZ MARCO	Jefe de la Unidad desde 1 de abril de 1998
Marta CARRACEDO MARTÍNEZ	Técnica en documentación. En Biblioteca desde mayo de 1998
Ascensión BOLEA MARCÉN	Auxiliar Administrativo. En Biblioteca
M. <sup>a</sup> Pilar ROYO MINGUILLÓN	Operadora de terminal. En Biblioteca
Mercedes PALACÍN LUCIO	Becaria en Biblioteca
Ana Pilar CUADRA ALVAREZ	Prácticas en Biblioteca
Fernando PASCUAL SERUENDO	Prácticas en Biblioteca hasta mayo de 1998
Antonio BUÑUEL ANDREU	Vigilancia
Pedro SORIANO AJONA	Delineación
Carmen CALVO NAVARRO	Auxiliar Administrativo. En Proceso de Datos
Eliseo RIVAS ROYO	Investigador. En Proceso de Datos
Alfonso CABEZAS ANDRADE	Meteorología
Víctor ESTAUN MONTANER	Oficial 1. <sup>a</sup>
Miguel MORILLAS SIERRA	Jefe de Mantenimiento
Basilio MARTÍNEZ DELGADO	Oficial 1. <sup>a</sup> Mantenimiento hasta mayo de 1998
Miguel Angel SERRANO MARTÍNEZ	Oficial 1. <sup>a</sup> Mantenimiento desde mayo de 1998
Luis CRUZ NAVARRO	Peón. En Mantenimiento
Luis VICÉN SÁNCHEZ	Jefe de grupo
Pablo ALTARRIBA LARREA	Oficial 1. <sup>a</sup>
José M. ALTARRIBA SALVADOR	Oficial 1. <sup>a</sup>
Enrique FUSTERO CORRAL	Oficial 1. <sup>a</sup>
Manuel ROYO MONGUILOD	Oficial 1. <sup>a</sup>
Julio URRIÉS ISAC	Oficial 1. <sup>a</sup>
Benjamín SUBÍAS ALLOZA	Oficial 1. <sup>a</sup>

## **EN FINCAS MARGEN IZQUIERDA**

Luis Javier ANDREU LAHOZ	Jefe de Equipo
Tomás ASENSIO FERRERUELA	Capataz
Miguel Angel TEJERO LÁZARO	Oficial 1. <sup>a</sup> vaquero hasta septiembre de 1998
Tomás SÁNCHEZ PINA	Oficial 1. <sup>a</sup>
Jesús BROSED LAHOZ	Oficial 1. <sup>a</sup>
Florencio GÓMEZ ARTAL	Oficial 1. <sup>a</sup>
Feliciano PEÑARANDA GÓMEZ	Oficial 1. <sup>a</sup>
Ramón CAMI SAMA	Oficial 1. <sup>a</sup>
José Luis GAUDO	Oficial 1. <sup>a</sup>
Jesús PEDRAZA HECHO	Oficial 1. <sup>a</sup>
Manuel TORRIJOS GARCÍA	Oficial 1. <sup>a</sup> desde octubre de 1998
José M. <sup>a</sup> MARCÉN LETOSA	Peón especializado
Jesús SOLANAS ARRUEGO	Peón especializado
José Angel ALINS BARRAU	Peón especializado hasta septiembre de 1998
Mariano CLEMENTE BERGES	Peón especializado hasta septiembre de 1998
Jesús JIMÉNEZ CARBONELL	Peón especializado
Mariano USÓN PELLICENA	Peón especializado
Pilar PÉREZ REDONDO	PESD Limpiadora hasta julio de 1998
Azucena BASANTA AGUILAR	PESD Limpiadora hasta julio de 1998

---

Pilar CRUZ GIL  
Rosa GRACIA CANTÍN  
Maribel MUÑOZ VALONDO  
Pilar VILANOVA PARADÍS  
Magdalena BELLO HERNÁNDEZ

PESD Limpiadora hasta julio de 1998  
PESD Limpiadora hasta julio de 1998  
PESD Limpiadora hasta julio de 1998  
PESD Limpiadora hasta julio de 1998  
PESD Limpiadora hasta julio de 1998

**EN GARCIPOLLERA**

Angel BERGUA FANLO  
Miguel Angel PUEYO SUSÍN  
José Manuel ACÍN VIÑUALES  
Francisco Javier CASAÚS GARCÍA  
David SIPÁN ARGÜÍS

Jefe de explotación adscrito a OCA de Jaca  
Oficial 1.<sup>a</sup>  
Oficial 1.<sup>a</sup>  
Oficial 1.<sup>a</sup>  
Oficial 1.<sup>a</sup> desde julio de 1998

---

## BIBLIOTECA

La Sección de Biblioteca y Documentación ha mantenido sus habituales funciones y servicios de:

- Información y Documentación Científica.
- Clasificación y registro de documentación.
- Intercambio de publicaciones con otros Organismos.

Además, se han ofertado publicaciones duplicadas a otras bibliotecas de Aragón, España y Sudamérica.

El Fondo Bibliográfico ha continuado aumentando de forma ininterrumpida, con entradas de publicaciones en régimen de adquisición e intercambio con Organismos nacionales e internacionales, incrementándose durante 1998 con:

- MONOGRAFIAS: ..... 446 ejemplares
- SERIES: ..... 358 ejemplares
- PUBLICACIONES MENORES: ..... 310 ejemplares

Se han traído fondos (monografías, publicaciones seriadas y publicaciones periódicas) de la biblioteca del Servicio Provincial de Agricultura, que se irán incorporando progresivamente a la colección de la biblioteca.

Paralelamente, se ha mantenido un fondo de 499 publicaciones periódicas vivas tanto nacionales como extranjeras, a partir de las cuales se elabora el Boletín Bibliográfico quincenal, que recoge todas las entradas con sus índices.

Se continúa la informatización de los fondos bibliográficos, catalogando 446 monografías, 358 publicaciones seriadas y 310 publicaciones menores y separatas (antes con el programa Knosys) con el programa SABINI en formato UNIMARC, tratando de dar así un mejor servicio a los usuarios de la biblioteca y conseguir una mayor difusión fuera del Centro, mediante sistemas informáticos, especialmente con otras bibliotecas de ámbito agrícola y de investigación.

En 1998 se ha suprimido el Servicio de Difusión Selectiva de la Información (D.S.I.), y se han comprado unas torres de CD-ROM que permite que los usuarios pueden consultar las Bases de Datos desde sus puestos de trabajo o desde la sala de consulta de la biblioteca. Se continua con los CD-ROM Agrícola y Agris, desaparece Aralex (deja de publicarse) y se incorporan nuevos CD-ROM:

- Agrisearch.
- Autoridades de la Biblioteca Nacional.
- Diario C.E.
- Disertation Abstracts International. Section A.
- Disertation Abstracts International. Serie B.

---

Econlit.  
CD-ROM Internet B.O.E.  
Ulrich's International Periodicals Directory.

Se han realizado 45 reclamaciones de números no recibidos, de las revistas suscritas, manteniéndose de este modo completas las colecciones de nuestros fondos y realizándose, en todo momento, el seguimiento de las mismas.

El total de consultas realizadas se ha elevado a 2.500 y se han facilitado 1.805 préstamos. Continúa manteniéndose el servicio de fotocopias de artículos, procedentes de los fondos propios, alcanzando la cifra de 8.176, a la vez que se nos han facilitado un total de 2.121 procedentes de la Biblioteca Central del I.N.I.A. y de otros Organismos Nacionales.

El intercambio que viene realizándose con nuestras publicaciones:

- «I.T.E.A.» en su dos series de «Producción Animal» y «Producción Vegetal»
- «Informaciones Técnicas D.G.A.»
- Revista «Surcos»
- Memoria

tiene una cobertura de 142 Organismos, con 242 colecciones, completadas en sucesivos envíos.

Durante 1998, se ha incorporado a la biblioteca en el mes de mayo, un «Técnico Especialista-Documentación» funcionario interino. Se continuó con una persona como becaria, además, se ha contado con la colaboración, desde el mes de octubre hasta diciembre, de una estudiante de la diplomatura de Biblioteconomía y Documentación para realizar prácticas en la biblioteca, y hasta el mes de junio con otra persona en prácticas, con estancias alternativas de quince días.

## **FINCAS**

### **FINCA S.I.A.**

Durante 1998 se han puesto a disposición de las distintas Unidades de Investigación las siguientes superficies:

*Producción Animal .....	37,40 ha
*Fruticultura.....	26,22 ha
*Suelos y Riegos .....	9,27 ha
*Tecnología en Producción Vegeta .....	3,96 ha
*Recursos Forestales .....	16,88 ha
*Sanidad Vegetal .....	1,30 ha
*Unidad de Coordinación Científica y Técnica .....	21,85 ha

A la vez, se han facilitado las funciones de otras Dependencias de la D.G.A., a través de:

*Centro de Semillas .....	5,20 ha
*Centro de Transferencia de Tecnología .....	1,50 ha

---

TOTAL SUPERFICIE ..... 125,55 ha

Durante el año se atendieron numerosas visitas de personas, colegios, cursos de

---

formación agraria e instituciones.

### **FINCAS DE LA MARGEN IZQUIERDA (F.M.I.)**

#### **SUPERFICIES**

##### **LA ALFRANCA**

Regadío ..... 225,60 ha

##### **MOVERA**

ECA ..... 38,00 ha

Vivero Forestal ..... 16,34 ha

Censyra ..... 4,10 ha

##### **EL VEDADO**

Secano ..... 879,00 ha

TOTAL SUPERFICIE F.M.I. .... 1.163.04 ha

#### **CULTIVOS**

	<u>secano</u>	<u>regadío</u>
Retirada anual y barbecho.....	411 ha	4,5 ha
Barbecho sembrado.....	75 ha	
Cereales de invierno.....	310 ha	
Maíz.....		49 ha
Alfalfa.....		64 ha
Otras forrajeras.....		15 ha
Olivo y almendro.....	1,5 ha	
Vid.....	7 ha	1 ha
Choperas.....		89 ha

### **SUPERFICIE DEDICADA A ENSAYOS**

GANADERIA. Ocupa una superficie de 46,5 ha. en El Vedado dedicadas a varios cultivos, y 0,5 ha. de alfalfa en La Alfranca.

CEREALES DE INVIERNO. En El Vedado hay sembrados ensayos en una superficie de 22 ha., una gran parte de las cuales corresponden a ensayos de la Estación Experimental de Aula Dei.

FRUTICULTURA. Hay un ensayo de 2 ha. de almendro en El Vedado.

### **CONVENIOS CON OTROS ORGANISMOS**

AIMA. Convenio para producción de semillas de Alfalfa. Ocupa 6,7 ha. en Movera.

AGRIECO. Convenio para la obtención de productos ecológicos. Ocupa 3,15 ha. en La Alfranca.

ANGRA. Disponen de 3 ha. de pradera en Movera.

ANSAR. Dispone de 0,34 ha. en Movera que se utilizan como vivero.

FUNDACION REY-ARDID. Convenio para producción de flores. Ocupan 1,95 ha. en La Alfranca y 11,7 ha. en el Vivero Forestal.

### **~~SUPERFICIES UTILIZADAS POR OTROS ORGANISMOS DEL DEPARTAMENTO~~**

---

CENTRO DE SEMILLAS. Disponen de una superficie de 21 ha. repartidas en las tres fincas de Movera-Pastriz. En ellas se desarrollan ensayos de cereales, postcontroles y convenios de producción de semillas y plantas de vivero.

CENTRO DE TECNICAS AGRARIAS. Tiene establecidos ensayos de maíz y leguminosas con una superficie total de 1,4 ha.

#### **SUMINISTROS DE LAS F.M.I. A DEPENDENCIAS DE LA D.G.A.**

A la Unidad de Tecnología en Producción Animal se le suministraron 35.000 Kg. de cebada y la producción de 14,5 ha. de alfalfa.



---

**UNIDAD  
DE ECONOMÍA  
Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS**



---

## **PERSONAL**

### **JEFE DE UNIDAD**

Luis Miguel ALBISU AGUADO

### **PERSONAL CIENTÍFICO**

José ALBIAC MURILLO

Ph.D. y M.Sc. Economía Agraria. Producción, medio ambiente y recursos naturales.

Luis Miguel ALBISU AGUADO

Dr. Ing. Agrónomo y Ph.D. Economía Agraria. Producción, comercialización y política agraria.

José M<sup>a</sup> GIL ROIG

Dr. CC. Económicas y Ms. Marketing Agrario. Comercialización.

Azucena GRACIA ROYO

Dr. CC. Económicas. Comercialización y consumo.

Luis PÉREZ y PÉREZ

Dr. CC. Económicas y Ms. Desarrollo Rural. Recursos naturales y medio ambiente.

### **PERSONAL AUXILIAR**

Joaquín MORENO MIGUEL

Auxiliar administrativo.

### **TITULADOS SUPERIORES CONTRATADOS**

Jesús BARREIRO HURLE

Dr. en Economía. Economía ambiental.

Monia BEN KAABIA

Dra. en Economía y Ms. Marketing Agrario. Macroeconomía y política agraria.

Fernando MESTRE SANCHIS

Ing. Agrónomo. Modelización del regadío y cambio climático.

Liliana MEZA PETER

Dra. en Economía y Ms. en Ordenación Rural. Industria agroalimentaria.

### **TITULADOS MEDIOS CONTRATADOS**

Javier TAPIA BARCONES

Dipl. Estadística. Estadística, optimización y SIG.

### **PERSONAL ADSCRITO DE OTROS ORGANISMOS**

Ana ANGULO GARIJO

Lic. CC. Económicas. Universidad de Zaragoza. Demanda de alimentos.

Elena CALVO CALZADA

Dra. Matemáticas. Universidad de Zaragoza. Optimización dinámica.

### **BECARIOS**

Mehrez AMEUR

Ing. Agrónomo. Beca ICMA. Competitividad industria agroalimentaria.

Housseem E. CHEBBI

Ing. Agrónomo. Beca ICMA. Competitividad sector agroalimentario.

Gloria COHEN

Ing. Agrónomo. Comercio internacional agroalimentario.

Boubaker DEHIBI

Ing. Agrónomo. Beca ICMA. Demanda de alimentos.

María Isabel FERNÁNDEZ ARGUDO

Ing. Técnico Agrícola. Escuela Universitaria Poli-

---

M. <sup>a</sup> Asunción GONZÁLEZ ALVAREZ	técnica. La Almunia (Zaragoza). Proyecto Fin de Carrera. Industria Agroalimentaria. Lcda. CC. Económicas. Beca INIA. Calidad de productos alimentarios.
Clara LÓPEZ y LÓPEZ	Ing. Agrónomo. Análisis económico y medioambiental del regadío.
Yolanda MARTÍNEZ MARTÍNEZ	Lcda. CC. Económicas. Beca INIA. Medio ambiente y recursos naturales.
María Angeles MASCARAY	Ing. Agrónomo. Universidad Pública de Navarra. Proyecto fin de carrera. Denominaciones de Origen.
Xhevrie MAMAKIS	Ing. Agrónomo. Beca IAMZ. Industria Agroalimentaria.
Mithat MEMA	Lcdo. CC. Económicas y Ms. Planificación Rural. Beca IAMZ. Análisis económico y medioambiental del regadío.
Francisco SOLER GARCIA	Lic. CC. Económicas. Beca INIA. Productos ecológicos.
Skender UKU	Lic. CC. Económicas y Ms. Planificación Rural. Beca AECl. Análisis económico y medioambiental del regadío.

**N.º estudiantes en prácticas: 2**

---

**PROYECTO  
SC96092  
(INIA)**

**LA INFLUENCIA DE LA DIETA  
EN LA DEMANDA DE LOS PAÍSES  
DESARROLLADOS (1996-1997)**

### **OBJETIVOS**

La demanda de alimentos en los últimos años ha venido condicionada tanto por factores económicos (renta y precios) como por factores no económicos. Tradicionalmente, los estudios sobre demanda de alimentos únicamente consideraban la renta y los precios como principales factores de la utilidad del consumo. A partir de un problema genérico de maximización de la utilidad del consumidor se especificaba un sistema de demanda que, posteriormente, se estimaba y a partir del cual se calculaban las elasticidades precio y renta y se contrastaban las restricciones de impuestos por la teoría económica.

El objetivo de este trabajo consiste en estimar un sistema de demanda que parta de un problema de optimización del consumidor en el que explícitamente se incorpore la dieta, esto es, la cantidad máxima de calorías que se van a ingerir.

### **ESTADO ACTUAL**

El proyecto se inició a mediados de 1996 y ha finalizado a mediados de 1998. Las principales tareas realizadas durante 1998 han consistido en el planteamiento de un modelo teórico de maximización de la utilidad del consumidor, que ha incluido explícitamente la incorporación de nutrientes (calorías, proteínas,...) y, a partir del cual, se ha obtenido un sistema de demanda. Asimismo, a partir de los datos de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares del INE se ha estimado dicho sistema y se han calculado las correspondientes elasticidades. Los resultados obtenidos son significativamente diferentes a los encontrados en otros trabajos que sólo incorporan precios y renta. Se está actualmente en disposición de realizar una aplicación al caso de Aragón.

**JOSE M.<sup>a</sup> GIL, A.M. ANGULO (U. de Zaragoza),  
J.C. CANDEAL (U. de Zaragoza), A. GRACIA, A. LAAJIMI,  
J.A. MOLINA (U. de Zaragoza).**

**PROYECTO**

**EVALUACIÓN ECONÓMICA**

---

**SEC960648  
(CICYT)**

**DE LA POLÍTICA DE PROTECCIÓN  
DE ESPACIOS NATURALES (1996-1998)**

**OBJETIVOS**

Los objetivos de son:

1. Análisis de la regulación y organización de los espacios naturales en el marco internacional, en España y en las Comunidades Autónomas, con especial referencia al caso de Aragón.
2. A partir de la selección de estudios de caso o piloto, análisis de los costes públicos (y, eventualmente, privados) que conlleva la protección y regulación de dichos espacios naturales.
3. Determinación de los beneficios de mercado (directos e indirectos) derivados de las actividades mercantiles que se realizan en los espacios protegidos.
4. Cuantificación de los beneficios ambientales no determinados por los mercados: beneficios de uso y beneficios de no uso.
5. En los estudios piloto a los que se refieren los objetivos anteriores, evaluación de las políticas de conservación y análisis coste-beneficio de las mismas.

**ESTADO ACTUAL**

Este proyecto se desarrolla fundamentalmente en la Universidad de Zaragoza con la colaboración de personal del SIA. Durante 1998 se han abordado todos los objetivos del proyecto.

**R. BARBERÁN (U. de Zaragoza), L. PÉREZ y PÉREZ, J. BARREIRO,  
P. EGEA (U. de Zaragoza), S. DEL SAZ (U. de Valencia).**

**PROYECTO**

**SPATIAL ANALYSIS OF VULNERABLE**

---

**F14PCT950015  
UE (DGXII)**

**ECOSYSTEMS IN EUROPE (SAVE): SPA-  
TIAL  
AND DYNAMIC PREDICTION OF  
RADIOCAESIUM FLUXES INTO EUROPEAN  
FOODS (1996-1998)**

**OBJETIVOS**

Los objetivos del proyecto general son suministrar información básica que permita calcular la dosis de radioactividad transmitida a los seres humanos mediante la ingestión de alimentos y diseñar una gestión medioambiental tendente a reducirla. Este proyecto está dividido en 6 grupos de trabajo: 1) Predicción de la transferencia de radiactividad del suelo a las plantas, 2) Flujos de radiactividad: uno de la tierra, estrategias de producción y transferencia de radiocesio, 3) Análisis espacial y modelización dinámica, 4) Hábitos alimenticios, 5) Influencia de la variación espacial y 6) Verificación.

Los objetivos de nuestro grupo de trabajo (Hábitos alimenticios) son determinar la pauta de consumo de productos alimenticios en la Unión Europea y Noruega a nivel regional y determinar los grupos de población vulnerables a los efectos de la radioactividad (esto último en colaboración con miembros del Norwegian Radiation Protection Authority (NRPA)). También formamos parte del grupo de trabajo 2 liderado por el NRPA cuyos objetivos son revisar la producción cultivable de productos agrarios en Europa y recoger información de la producción y consumo de los productos seminaturales (caza, pesca, recogida de setas, etc.).

**ESTADO ACTUAL**

Después del tercer año de realización del proyecto se han alcanzado los siguientes resultados. Se ha estudiado la evolución del consumo de productos alimenticios y se ha caracterizado la estructura de la dieta alimenticia de los países europeos. Se han analizado las diferencias y similitudes de los hábitos alimenticios de los diferentes países analizados y se ha observado una distinción cada vez más tenue entre la dieta mediterránea y la dieta centroeuropea.

De la misma manera, se ha analizado la evolución de la estructura del consumo alimentario en la Unión Europea por regiones y se han clasificado las mismas en grupos homogéneos en relación a sus hábitos alimenticios. Se han diseñado dos tipos de clasificaciones: una basándonos en la estructura del gasto, y la segunda, en base a las cantidades consumidas. Los resultados son algo diferentes pero se puede apreciar que la dieta de los países mediterráneos entre sí es mucho más heterogénea que la existente entre los países centroeuropeos.

**B. HOWARD (ITE, R.U.), N. CROUT (U. of Nottingham, R.U.),  
J. ERTEL (GSF, Alemania), J.M. GIL, A. GRACIA, M. BEN KAABIA,  
R. MERCKS (U. de Lovaina, Bélgica), P. STRAND (NRPA, Noruega).**

---

**PROYECTO P0596 LA COMERCIALIZACIÓN Y CONSUMO**

---

**(CONSI+D)**

**DE PRODUCTOS ECOLÓGICOS  
EN EL VALLE MEDIO DEL EBRO:  
EL CASO DE LAS FRUTAS  
Y HORTALIZAS (1997-1998)**

**OBJETIVOS**

El objetivo general del proyecto es estudiar la comercialización de los productos de agricultura ecológica y de la actitud del consumidor hacia dichos productos en relación a los productos de la agricultura tradicional. En concreto, el proyecto se centrará en analizar de forma integral la comercialización de frutas y hortalizas frescas ecológicas en las Comunidades Autónomas de Navarra y Aragón.

**ESTADO ACTUAL**

El proyecto se inició a principios de 1997 y ha finalizado a finales de 1998. Ha sido realizado en colaboración con el Departamento de Gestión de Empresas de la Universidad Pública de Navarra. Hasta el momento se han cubierto los tres objetivos relativos al estudio del consumidor actual o potencial de frutas y hortalizas ecológicas. Para ello, se llevó a cabo, durante los meses de julio y septiembre, una encuesta a conocedores de productos ecológicos en la ciudad de Pamplona y comarca, y en la ciudad de Zaragoza. Los principales resultados son el escaso consumo de estos productos acompañado por un escaso conocimiento de los mismos, lo que conduce a que la disponibilidad a pagar por parte de los consumidores por un producto de agricultura ecológica frente a un producto convencional sea muy reducido. Sin embargo, el sobreprecio que están dispuestos a pagar es mayor para el segmento de encuestados que presentan un consumo habitual de este tipo de productos. Por otra parte, el consumidor no asigna una valoración muy alta al atributo ecológico, sobre todo si se compara con la valoración que ofrecen al origen regional del producto y al precio.

En la actualidad se está abordando el estudio del sector de la distribución para lo que se ha preparado una encuesta a distribuidores que ha sido ya realizada en los supermercados e hipermercados y se está realizando en las tiendas especializadas en la actualidad. La encuesta de productores va a ser realizada a lo largo del mes de abril.

**A. GRACIA, J. M. GIL, M. SANCHEZ (U. Pública de Navarra),  
I. GRANDE (U. Pública de Navarra).**

**PROYECTO**

**MODELIZACIÓN DE REGADÍOS MEDIANTE**



---

**SC97025C22  
(INIA)**

**INFORMACIÓN DE SUELOS,  
DE TELEDETECCIÓN,  
AGROMETEOROLÓGICA  
Y ECONÓMICA (1997-2000)**

Este subproyecto forma parte de un proyecto coordinado bajo la dirección de Juan Herrero Isern, de la Unidad de Suelos y Riegos del SIA. A continuación se describe la situación del subproyecto de economía.

**OBJETIVOS**

Los objetivos correspondientes a los temas económicos son los siguientes:

Objetivo 4: Construcción de un modelo del regadío.

Objetivo 5: Simulación del modelo.

**ESTADO ACTUAL**

En cuanto al objetivo 4, se ha construido un modelo de programación lineal que incorpora información de precios, costes, subvenciones, disponibilidades de tierra, agua, mano de obra y tipos de suelo. La agregación del modelo es por término municipal, y los datos de cultivos proceden de los documentos 1T, facilitados por la Diputación General de Aragón, y de estadísticas generadas por la Unidad de Suelos y Riegos del SIA, mediante teledetección. La Unidad de Suelos y Riegos también ha facilitado datos georeferenciados de tipos de suelo, y utilización de agua por cultivo y tipo de suelo. Miembros del equipo de nuestra Unidad de Economía Agraria han introducido en SIG mapas de localización del secano y regadío, utilizando las instalaciones de la Unidad de Suelos y Riegos.

Se han ajustado modelos de simulación de cultivos al trigo, cebada y maíz utilizando el programa DSSAT (CERES). Estos modelos de simulación de cultivos permiten analizar la respuesta de los rendimientos a factores de interés de tipo climático, suelos, manejo, abonado y otros. Esta información se ha introducido en el modelo de programación lineal. Además del análisis económico, se ha iniciado el examen de cuestiones medioambientales estimando la contaminación por nitrógeno y evaluando el coste de la reducción de esta contaminación. Se está considerando la utilización del programa de simulación de cultivos EPIC, ya que permite analizar aspectos de salinidad, lo que no puede hacerse con el programa DSSAT. También se está considerando cambiar el paquete que se utiliza en la programación matemática. Hasta ahora se ha trabajado con el programa SASOR, pero se ha empezado a utilizar el programa GAMS que permite trabajar con programación no lineal y programación dinámica, lo que es más adecuado para el análisis de cuestiones económicas y medioambientales.

Se pretende abordar la evaluación de los sistemas de riego a partir de información de la zona y de otros regadíos. Se piensa continuar examinando los aspectos medioambientales, continuando con el análisis de la contaminación de nitrógeno, y ampliando a la contaminación de fósforo, salinidad y pesticidas.

Por lo que respecta al objetivo 5, la simulación del modelo de programación lineal se inició en cuatro términos municipales de la zona, y se ha expandido a dieciséis muni-

---

cipios que ocupan una superficie de 85.442 ha. Una vez que se ha validado el modelo, la simulación se ha realizado sobre cinco escenarios: eliminación de las ayudas de la PAC; incremento de los precios del agua; disponibilidad de agua; disponibilidad de mano de obra; y reducción de abonado.

**J. ALBIAC, M. FEIJÓO (U. de Zaragoza),  
I. ASTORQUIZA (U. del País Vasco), E. CALVO (U. de Zaragoza),  
C. LÓPEZ, M. MEMA, F. MESTRE, J. TAPIA, Y. MARTÍNEZ, S. UKU.**

**PROYECTO NUTRITION, HEALTH AND THE DEMAND  
FAIR 5CT973374 FOR FOOD (1998-2000)  
UE (DGXII)**

#### **OBJETIVOS**

El objetivo del proyecto es analizar el impacto que sobre la demanda de alimentos en los países desarrollados está ejerciendo la creciente preocupación de los consumidores por las consecuencias de la nutrición y la dieta en la salud. En concreto, en primer lugar, se pretende analizar la respuesta de los consumidores a los temas de salud y nutrición relacionados con la alimentación y en segundo, determinar como los agricultores deben reaccionar ante la nueva demanda de alimentos más sanos y naturales. La zona de estudio es Europa y se han seleccionado cinco países de estudio (Escocia, Noruega, España, Alemania y Francia) que pretenden ser representativos de diferentes dietas, valores culturales, posición geográfica y desarrollo económico.

#### **ESTADO ACTUAL**

El proyecto comenzó en febrero de 1998. En primer lugar, se definió el marco teórico común a realizar por los diferentes países que permita efectuar comparaciones al final del proyecto. El trabajo efectuado hasta el momento ha consistido en la recopilación de los datos sobre el consumo de productos alimenticios y en la elaboración de un índice de información sobre la salud. Este índice va a ser utilizado para medir la influencia que sobre la cantidad demandada de los diferentes productos alimenticios tiene la información sobre nutrición y salud a la que están expuestos los individuos. Por último, se ha especificado el modelo teórico de demanda que será utilizado y se ha estimado para los datos obtenidos.

**A. GRACIA, J. M. GIL, M. BEN KAABIA.**

**PROYECTO UN ANÁLISIS INTEGRAL  
SC98050 DE LAS POSIBILIDADES DE DESARRO-**

---

**LLO  
(INIA)  
RA**

## **DE LOS PRODUCTOS DE LA AGRICULTU-**

## **RA ECOLÓGICA: POTENCIAL DE MERCADO Y ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN (1998-2000)**

### **OBJETIVOS**

La mayor parte de los países desarrollados se enfrentan ante una situación de demanda saturada, agravada por la creciente superproducción agraria y la preocupación por los costes. La diferenciación de los productos se convierte en una urgente necesidad del sector productor con el fin de mantener su competitividad. La creciente preocupación por la salud y por el deterioro del medioambiente ha motivado la aparición de segmentos de población interesados en adquirir productos más sanos, de mayor calidad y no perjudiciales para el medio ambiente, aun a costa de pagar un precio mas elevado. Los productos ecológicos tratan de satisfacer esta demanda, todavía incipiente y de la que se desconoce su potencialidad. En este sentido, el objetivo de este proyecto se centra en analizar de forma integral (es decir, teniendo en cuenta a todos los participantes en el canal comercial) las posibilidades de desarrollo y comercialización de los productos de la agricultura ecológica en España.

### **ESTADO ACTUAL**

Desde el punto de vista del distribuidor y del consumidor dos son los principales factores que limitan el crecimiento del mercado: 1) desconocimiento; y 2) precios elevados. Partiendo de este diagnóstico, en este primer año se ha empezado a analizar cada uno de los eslabones de la cadena comercial. Inicialmente se ha considerado al consumidor. Se ha diseñado una encuesta que se ha aplicado en Navarra y Aragón (como dos zonas productoras) y en Madrid (como una de las principales zonas de consumo). Las principales conclusiones que se desprenden del trabajo realizado hasta ahora son: 1) desequilibrio entre oferta y demanda interna; el crecimiento de la producción se debe más a la demanda exterior; 2) confusión sobre lo que es un producto ecológico por parte del consumidor; los productos naturales, o los integrales o los que no tienen ni conservantes ni colorantes, confunden a una gran parte de la demanda; 3) las ventas son todavía reducidas; 4) necesidad de diferenciación clara del producto hacia un segmento de la población proclive a su consumo. Representaría a un 15% de la población, generalmente joven, comprometida con la defensa del medioambiente y con la ingestión de alimentos sanos; 5) precio elevado; los precios de mercado y el precio máximo que un consumidor está dispuesto a pagar por estos productos son todavía muy diferentes; se tratan de vender en el mercado interior algunos productos a los precios demandados en otros mercados exteriores con mayor capacidad adquisitiva; y 6) el sector productor debería cuidar, sobre todo, la distribución de los productos con el fin de evitar fraudes y de reducir el precio pagado por el consumidor.

**J. M. GIL, M. SANCHEZ (Universidad Pública de Navarra),  
L. PEREZ Y PEREZ,  
ANA I. SANJUAN (Universidad Pública de Navarra), F. SOLER.**

¿Todos  
U.P.  
Navarra?

---

**ENV4CT970461  
UE (DGXII)**

**DEVELOPMENT IN THE EUROPEAN  
INFORMATION SOCIETY (1998-1999)**

### **OBJETIVOS**

El objetivo general del proyecto es construir un modelo general de desarrollo regional sustentable en la sociedad de la información, que tome en consideración el cambio estructural y la situación medioambiental en Europa. Se trata de mejorar el estado del arte de los modelos de dinámicas de sistemas y que integren los aspectos sociales, ambientales y económicos.

Asimismo, evaluar las interdependencias de las estructuras económicas, sociales y ambientales, comparando diversos estudios de casos regionales en Europa. A partir de las conclusiones derivadas de los distintos estudios de casos, proponer distintas medidas que aseguren la sustentabilidad del desarrollo regional en Europa.

### **ESTADO ACTUAL**

Se está realizando la recogida de información de base a partir de entrevistas personales y poniendo a punto el modelo de dinámica de sistemas.

**W. D. GROSSMAN (Centre Environmental Research Leipzig/Halle), C. COLLINGE (U. Birmingham), L. PÉREZ Y PÉREZ, J. BARREIRO, M. FISCHER (U. de Viena), Z. NAVEH y Y. MAMAME (U. de Haifa), D. MAILLAT (U. de Neuchatel).**

**PROYECTO  
SC98045  
(INIA)**

**VALORACIÓN DE LA COMPETITIVIDAD  
DE LA AGROINDUSTRIA EN EL VALLE  
DEL EBRO (1998-2000)**

### **OBJETIVOS**

- 1) Determinar los condicionantes competitivos, de carácter cuantitativo y cualitativo, necesarios para producir materias primas de calidad.
- 2) Valorar la competitividad empresarial y los vínculos verticales más adecuados entre la producción de materias primas y la agroindustria.
- 3) Evaluar las repercusiones y condicionantes medioambientales para la instalación y el desarrollo de agroindustrias cooperativas.
- 4) Analizar los factores de competitividad ligados a las exportaciones agroindustriales en Aragón, Navarra y La Rioja.

### **ESTADO ACTUAL**

---

---

El proyecto ha comenzado en 1998 y se han hecho una serie de análisis prospectivos que faciliten el análisis posterior.

**L. M. ALBISU, L. PÉREZ y PÉREZ, A. GRACIA, L. MEZA.**

**PROYECTO P3698 FACTORES DETERMINANTES  
(CONSI+D) EN LA LOCALIZACIÓN, INNOVACIÓN  
Y DESARROLLO DE LA INDUSTRIA  
AGROALIMENTARIA  
EN ARAGÓN (1998-2000)**

**OBJETIVOS**

- 1) Determinar los elementos que han inducido a la implantación y localización geográfica, en las distintas comarcas de Aragón, de la industria agroalimentaria.
- 2) Evaluar los condicionantes medioambientales, a favor y en contra, para el desarrollo de la industria agroalimentaria en Aragón.
- 3) Analizar las causas del éxito y fracaso del desarrollo de la industria agroalimentaria en Aragón.
- 4) Orientar sobre planteamientos institucionales para crear unos mecanismos apropiados para impulsar y hacer posible la transferencia tecnológica relacionada con la innovación.

**ESTADO ACTUAL**

El proyecto se ha iniciado con la lectura de documentos, contactos con el sector agroindustrial y toma de estadísticas.

**L. M. ALBISU, A. GRACIA, L. PÉREZ y PÉREZ.**

**PUBLICACIONES**

- 
- (N) ALBIAC J., FEIJÓO M.L., MESTRE F. La agricultura en la Comunidad Autónoma de Aragón. Capítulo del volumen "La agricultura en las Comunidades Autónomas". MAPA-Mundiprensa (en prensa).
- (N) ALBISU L.M. La economía agroalimentaria en Aragón. Documento de Trabajo 98/11. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA.
- (N) ALBISU L.M. La agroindustria muestra claros síntomas de dinamismo. Surcos, 59, 11.
- (I) ALBISU L.M. Can the Mediterranean Basin become a global marketer? The Cracker, 1998 (1), 50.
- (I) ALBISU L.M. El nuevo entorno del negocio agrícola: la perspectiva europea. Debates IESA (en prensa).
- (N) ALBISU L.M., GIL J.M., GRACIA A. El consumo de alimentos en la UE: una perspectiva regional. Distribución y Consumo, 43, 58-71.
- (N) ALBISU L.M., GRACIA A. La influencia de los sistemas de distribución en la elección de productos alimenticios por parte de los consumidores. Documento de Trabajo 98/2. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA.
- (I) ALBISU L.M., GRACIA A. L'influence des systèmes de distribution sur le choix des consommateurs des produits alimentaires. Rastoin J.L. (ed.) Actes du colloque AIEA2- SFEA. Mondialisation et géostratégies agroalimentaires, 261-270.
- (N) ALBISU L. M., MEZA L. La agenda 2000 y las administraciones autonómicas. Itea Volumen Extra, 19. XXX Jornadas de Estudio de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario. "La PAC en el comienzo del nuevo siglo", 93-108.
- (N) ALBISU L. M., MEZA L.. La relevancia socioeconómica de la producción de alimentos con calidad certificada en Aragón. BBV. Revista Situación, Serie Estudios Regionales: Aragón , 277-292.
- (N) ALBISU L.M., MEZA L. Evaluación de la campaña de promoción «Alimentos de Aragón con Denominación de Origen y calidad certificada», realizada en 1997. Documento de Trabajo 98/3. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA.
- (N) ALBISU L. M., MEZA L. La campaña "Alimentos de Aragón" llega al consumidor. Surcos de Aragón, 57, 24-26.
- (N) AMEUR M., GRACIA A. Competitividad del comercio exterior de productos cárnicos en España. Documento de Trabajo 98/8. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA.
- (N) BARBERÁN R., BARREIRO J., PÉREZ y PÉREZ L. Los espacios naturales protegidos y su valoración. BBV. Revista Situación, Serie Estudios Regionales: Aragón , 57-90.
- (N) BARREIRO J., NOGUERA E. Los métodos de valoración de beneficios ambientales. Una visión crítica del MVC. En Vence X., Outes L. (ed.). La Unión Europea y la crisis del estado del bienestar. Síntesis. Madrid . 460 pp.
- (I) BARREIRO J., PÉREZ y PÉREZ L. Nonmarket benefits from nature conservation. Natural resource economic valuation: a review of Spanish case studies. En Actes de la Conference "Environment and Economy in the context of sustainable development", 415-436. CITET-GTZ (Túnez).

- 
- (N) BARREIRO J., PÉREZ y PÉREZ L. El problema de los sesgos en valoración contingente. Una aplicación a la estimación de los valores ambientales del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Documento de Trabajo 98/4. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA.
- (I) BARREIRO J., PÉREZ y PÉREZ L. Contraste del sesgo del formato de pregunta en la valoración del uso recreativo de espacios protegidos. Libro de Memorias del CIMA '97. Editorial Equinoccio y Fundación Polar. Caracas (Venezuela), vol I, 287-292.
- (N) DHEHIBI B., GIL J.M. Análisis y perspectivas de la demanda de productos alimenticios en Túnez. Un enfoque dinámico. Documento de Trabajo 98/5. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA.
- (N) DEL SALZ S., BARREIRO J., PÉREZ y PÉREZ L. Valoración contingente y protección de espacios naturales. Revista Valenciana d'Estudis Autònoms, 23, 355-372.
- (N) EKINCI S., ALBISU L.M., AMEUR M., AIT SALEM T., COHEN G.V., GÓMEZ GARCÍA J.C., NUÑEZ PASTORI R.J., TEKELIOGLU I. Modelización de los precios de la almendra en España. Itea, 94(2), 89-103.
- (N) FERNÁNDEZ M.I., MEZA L., ALBISU L.M. La agroindustria en Aragón, Navarra y La Rioja. Documento de Trabajo 98/9. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA.
- (N) GIL J.M., GARCIA P. Consecuencias de la entrada de España en la UE sobre las relaciones dinámicas oferta precios en el sector porcino. Investigación Agraria- Producción y Sanidad Animales, 13(1,2 y 3), 77-97.
- (N) GIL J.M., GRACIA A. El sector agrario aragonés: balance de una década en la UE. BBV. Revista Situación, Serie de Estudios Regionales: Aragón, 253-276.
- (N) GIL J.M., GRACIA A. El sector ganadero aragonés en el umbral del siglo XXI. Agricultura, 789, 284-287.
- (I) GIL J.M., GRACIA A. Consumption patterns in the EU: regionalization versus globalization. Rastoin J.L. (ed.) Actes du colloque AIEA2- SFEA. Mondialisation et géostratégies agroalimentaires, 341-352.
- (I) GIL J.M., GRACIA A., ANGULO A.M. National variation in food consumption across Western Europe. En Gil J.M., Gracia A., Strand P., Skuterud L, Howard B. (ed.). Food consumption patterns across Western European countries: national and regional variations. Comisión Europea, EUR 18341, 7-79.
- (I) GIL J.M., GRACIA A., BEN KAABIA M. Regional variation in food consumption across Western Europe. En: Gil J.M., (ed.). Food consumption patterns across Western European countries: national and regional variations. Comisión Europea, EUR 18341, 81-141.
- (I) GIL J.M., GRACIA A., SKUTERUD L., STRAND P., HOWARD B. Food consumption patterns across Western European countries: national and regional variations. Comisión Europea, EUR 18341. 218 pp.
- (N) GIL J.M., IRAIZOZ B., RAPÚN M., SÁNCHEZ M. Estrategias competitivas de la industria agroalimentaria de Aragón y Navarra. Revista Española de Economía Agraria, 182, 167-205.
- (N) GIL J.M., PÉREZ y PÉREZ L. La agroindustria y el desarrollo regional. En Olmeda M., Castillo J.M. (ed.). El sector agroalimentario y el desarrollo regional. Universidad de Castilla-La Mancha. Colección Ciencia y Técnica, 18, 101-125. Cuenca.
- (I) GRACIA A., ALBISU L.M. The demand for meat and fish in Spain: urban and rural areas.
-

- 
- Agricultural Economics, 19, 359-366.
- (N) GRACIA A., GIL J.M., ANGULO A.M., 1998. El consumo de alimentos en España: el consumidor rural versus urbano. *Revista de Estudios Regionales*, 50, 111-129.
- (N) GRACIA A., GIL J.M., SANCHEZ M. Potencial de mercado de los productos ecológicos en Aragón. Gobierno de Aragón. 122 pp.
- (I) GRACIA A., GIL J.M., ANGULO A.M. Spanish food demand: a dynamic approach. *Applied Economics*, 30, 1399-1405.
- (I) GRACIA A., GIL J.M., ANGULO A.M. Will european diets be similar?: a cointegration approach. In Peters G.H. (ed). *Food security, diversification and resource management: refocusing the role of agriculture*. Dartmouth (en prensa).
- (I) LAAJIMI A., ALBISU L.M. Technology transfer to Spanish organic farmers: institutional arrangements, socio-economic issues and policy implications. *Nenof*, 6, 2-3.
- (N) LÓPEZ C., ALBIAC J., TAPIA J. Modelización del uso de la tierra en la zona de regadío del Flumen. Documento de Trabajo 98/6. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA. Zaragoza.
- (N) MEMA M., ALBIAC J., TAPIA J., FEIJÓO M.L., MESTRE F., CALVO E. Modelización de usos del suelo en la zona de Flumen-Monegros I. Documento de Trabajo 98/10. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA. Zaragoza.
- (N) MESTRE F., ALBIAC J. Informe sobre costes de vacuno de leche en la Comunidad Autónoma de Aragón. Documento de Trabajo 98/7. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA.
- (N) MEZA L., ALBISU L.M. Promoción genérica de alimentos de Aragón: Jamón de Teruel y Ternasco de Aragón. *Agricultura*, 789, 290-291.
- (N) MEZA L., ALBISU L.M. Los consumidores aprecian el Ternasco de Aragón. *Oviebro* 6, 6-7.
- (N) PÉREZ y PÉREZ L., BARREIRO, J. Efecto del formato de pregunta en la valoración de bienes públicos a través del método de valoración contingente. *Hacienda Pública Española*, 143/4, 107-120.
- (N) PÉREZ y PÉREZ L., BARREIRO J., BARBERÁN R., DEL SALZ S. El parque Posets-Maladeta: aproximación económica a su valor de uso recreativo. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza. 112 pp.
- (N) SÁNCHEZ M., GIL J.M. Comparación de tres métodos de estimación del análisis conjunto: diferencias en las preferencias en el consumo de vino y en la segmentación del mercado. *Estudios de Economía Aplicada*, 10, 131-146.
- (I) SÁNCHEZ M., GIL J.M. Consumer preferences for wine attributes in different retail stores: a conjoint approach. *International Journal of Wine Marketing*, 10(1), 25-38.
- (N) SÁNCHEZ M., GIL J.M., GRACIA A. Frenos al crecimiento del mercado ecológico: ¿el precio o la actitud hacia el medio ambiente?. *Revista Española de Investigación en Marketing*, 3, 103-115.
- (N) SÁNCHEZ M., GRANDE I., GIL J.M., GRACIA A. Evaluación del potencial de mercado de los productos de agricultura ecológica. *Revista Española de Investigación de Marketing*, 2, 135-150.
-



- 
- (N) TEKELOIGLU I., SÁNCHEZ M., GIL J.M., GRACIA A. Las preferencias del consumidor hacia los productos ecológicos en Pamplona y su comarca. Documento de Trabajo 98/1. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA.

## COMUNICACIONES

- (C) ALBISU L.M., GRACIA A. Globalización del sistema agroalimentario. Simposio Internacional sobre "Globalización y sistemas agroalimentarios". Caracas (Venezuela). Julio.
- (C) ALBISU L. M., LAAJIMI A., MEZA L. Evaluating agrofood industries competitiveness according to the products sold in the market: undifferentiated, differentiated and of specific geographic origin. Seminar on «Understanding competitiveness» organizado por el LEI-DLO, ISHS y la European Association of Agricultural Economics. Apeldoorn (Holanda). Abril.
- (C) AMEUR M., GRACIA A. Compétitivité des exportations espagnoles d'ovins et caprins. V Journées d'Etudes "Le futur des échanges agroalimentaires dans le bassin méditerranéen. Les enjeux de la mondialisation et les défis de la compétitivité". Túnez. Diciembre.
- (C) AMEUR M., GRACIA A. La competitividad de las exportaciones españolas de ovino y caprino. XII Reunión de la Asociación Científico-Europea de Economía Aplicada (ASEPELT) ESPAÑA. Córdoba. Junio.
- (C) BARREIRO J., PÉREZ y PÉREZ L. Coste versus eficiencia: el caso del uso de entrevistadores no profesionales en valoración contingente. III Congreso Nacional de Economía Agraria "La nuevas políticas agrarias". Lérida. Septiembre.
- (C) BARREIRO J., PÉREZ y PÉREZ L. Fiabilidad del MVC: el caso del sesgo del entrevistador. XIII Reunión de la Asociación Científico-Europea de Economía Aplicada (ASEPELT) España. Córdoba. Junio.
- (C) BARREIRO J., PÉREZ y PÉREZ L. Valoración monetaria de externalidades en España: algunas reflexiones. XXIV Reunión de Estudios Regionales "Estrategias territoriales ante la UE del siglo XXI". Zaragoza. Octubre.
- (C) BEN KAABIA M., GIL J.M. Evidencia empírica en favor de la existencia de neutralidad monetaria: un análisis de cointegración en un sistema I(2). XII Reunión de la Asociación Científico-Europea de Economía Aplicada (ASEPELT) España. Córdoba. Junio.
- (C) BEN KAABIA M., GIL J.M. The effect of macroeconomic policy on Spanish agricultural exports competitiveness: long and short run analysis using cointegration. Seminar on "Understanding competitiveness" organizado por el LEI-DLO, el ISHS y la European Association of Agricultural Economics. Appeldoorn (Holanda). Abril.
- (C) BEN KAABIA M., GIL J.M.. Macroeconomics and agriculture: cointegration analysis with an I(2) system. V Journées d'Etudes «Le futur des échanges agroalimentaires dans le bassin méditerranéen. Les enjeux de la mondialisation et les défis de la compétitivité». Túnez. Diciembre.
- (C) CHEBBI H.E., GIL J.M. La compétitivité du commerce agroalimentaire tunisien. Séminaire sur "Compétitivité, régulation du secteur agricole et mécanismes du marché". Túnez. Febrero.
- (C) CHEBBI H.E., GIL J.M., LAAJIMI A. Relations dynamiques entre variables ma-

- 
- croeconomiques et exportations agroalimentaires tunisiennes. V Journées d'Etudes «Le futur des échanges agroalimentaires dans le bassin méditerranéen. Les enjeux de la mondialisation et les défis de la compétitivité». Túnez. Diciembre.
- (C) DHEHIBI B., GIL J.M., GRACIA A. Analyse et perspectives de la demande de produits alimentaires en Tunisie: une approche dynamique. Séminaire sur "Compétitivité, régulation du secteur agricole et mécanismes du marché". Túnez. Febrero.
- (C) EKINCI S., GRACIA A., ALBISU L.M. The decision process and the socioeconomic factors determining almond demand in Spain. XXV International Horticultural Congress. Bruselas (Bélgica). Agosto.
- (C) FERNÁNDEZ M.I., MEZA L., ALBISU L.M. Caracterización y localización de la agroindustria en el Valle Medio del Ebro. XXIV Reunión de Estudios Regionales "Estrategias territoriales ante la UE del siglo XXI". Zaragoza. Octubre.
- (C) GIL J.M., GRACIA A., ANGULO A.M., SÁNCHEZ M. Market evaluation of Spanish red quality wine attributes. IV Vineyard Data Quantification Society. Ajaccio (Francia). Octubre.
- (C) GRACIA A., GIL J.M. Spanish mediterranean food products competitiveness in the EU market. Seminar on "Understanding competitiveness" organizada por la European Association of Agricultural Economics. Appeldoorn (Holanda). Abril.
- (C) GRACIA A., GIL J.M., ANGULO A.M. The demand for wine in Spain: a censored regression approach. IV Vineyard Data Quantification Society. Ajaccio (Francia). Octubre.
- (C) LAAJIMI A. Technological adoption among horticultural organic Spanish farmers. XXV International Horticultural Congress. Bruselas (Bélgica). Agosto.
- (C) LAAJIMI A., ALBISU L.M. Transmisión de conocimientos en la horticultura ecológica. III Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Valencia. Septiembre.
- (C) LÓPEZ C., J. ALBIAC. Análisis económico del regadío del Flumen. XVI Congreso Nacional de Riegos. Mallorca. Junio.
- (C) MEMA M., ALBIAC J. El uso de la tierra y del agua en la zona de Flumen-Monegros I. III Congreso de Economía Agraria "La nuevas políticas agrarias". Lérida. Septiembre.
- (C) MESTRE F., ALBIAC J., FEIJÓO M.L.. Impacto económico del cambio climático: estudio en la zona de Flumen-Monegros. III Congreso de Economía Agraria "La nuevas políticas agrarias". Lérida. Septiembre.
- (C) MEZA L., ALBISU L. M. Evaluación de objetivos productivistas y ambientales en el contexto de la PAC del 2000. Una aplicación a los cultivos herbáceos en el secano de Aragón. III Congreso Nacional de Economía Agraria "La nuevas políticas agrarias". Lérida. Septiembre.
- (C) PÉREZ y PÉREZ, L., MOLINA J.R., FERNÁNDEZ DE TEJADA A., ABAD T. Una estimación de los costes directos de la conservación de espacios protegidos en España. IV Congreso Nacional de Medio Ambiente. Madrid. Noviembre.
- (C) SÁNCHEZ M., GIL J.M., GRACIA A. Mercados potenciales para el producto ecológico: segmentación mediante el análisis conjunto. XII Reunión de la Asociación Científico-Europea de Economía Aplicada (ASEPELT) España. Córdoba. Junio.
- (C) SÁNCHEZ M., GIL J.M., GRACIA A. Frenos al crecimiento del mercado ecológico: ¿el precio o la actitud hacia el medio ambiente?. X Encuentro de Profesores Universitarios

- 
- de Marketing. Santander. Septiembre.
- (C) SÁNCHEZ M., GRACIA A., GIL J.M. Actitudes de los consumidores y disposición a pagar por los productos de agricultura ecológica. III Congreso Nacional de Economía Agraria “La nuevas políticas agrarias”. Lérida. Septiembre.
- (C) SÁNCHEZ M., GRACIA A., GIL J.M. Segmentación del consumidor respecto al alimento ecológico: diferencias interregionales. XXIV Reunión de Estudios Regionales “Estrategias territoriales ante la UE del siglo XXI”. Zaragoza. Noviembre.
- (C) SANJUÁN A.I., GIL J.M. Identificación del espacio de cointegración y su aplicación al estudio de la integración espacial de mercados. XII Reunión de la Asociación Científico-Europea de Economía Aplicada (ASEPELT) España. Córdoba. Junio.
- (C) SANJUÁN A.I., GIL J.M. Price Transmission analysis: a flexible methodological approach applied to the European hog markets. 38 European Congress of the European Regional Science Association. Viena (Austria). Agosto.
- (P) ALBISU L.M. Futuro de la agroindustria en la Hoya de Huesca. IX Semana Cultural. Bolea (Huesca). Abril.
- (P) ALBISU L.M. Perspectivas de las actividades agrarias. Jornadas sobre cambio social y económico: los retos de Teruel. Alcorisa (Teruel). Septiembre.
- (P) ALBISU L.M. La industria agroalimentaria de Aragón en el contexto de la Agenda 2.000. Jornada sobre el impacto de la Agenda 2000 en el sector agrario aragonés. Organizada por el Consejo Económico y Social de Aragón. Zaragoza. Diciembre.
- (P) ALBISU L.M. Mediterranean agriculture competitiveness. V Journées d’Etudes «Le futur des échanges agroalimentaires dans le bassin méditerranéen. Les enjeux de la mondialisation et les déficits de la compétitivité”. Túnez. Diciembre.
- (P) ALBISU L.M. La agroindustria en Aragón. Jornada Técnica de presentación del trabajo “El sector primario y aprovechamientos agroindustriales en Aragón”. El Grado (Huesca). Noviembre. ALBISU L.M.
- (P) BARBERÁN R., BARREIRO J., DEL SAZ S., PÉREZ y PÉREZ L. Beneficios y costes sociales de los espacios naturales protegidos. Seminario de la Sección del Estado Español de la Federación de Parques Naturales y Nacionales de Europa (EUROPARC-España, 98) sobre “Implicaciones socioeconómicas de la declaración de espacios naturales protegidos” . Villaviciosa. Junio.
- (P) GIL J.M., GRACIA A., ANGULO A. Trends in the consumption of animal food products in Mediterranean countries. Conferencia Salón de fabricantes de piensos compuestos en el Mediterráneo. Reus. Marzo.

### TESIS DOCTORALES

- BEN KABIA M. Relaciones dinámicas entre la política macroeconómica y el sector agroalimentario español: identificación a corto y largo plazo. Presentada en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Zaragoza y dirigida por Jose María Gil.
- BARREIRO J. El problema de los sesgos en valoración contingente. Una aplicación a la estimación de los valores ambientales del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido.

---

Presentada en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Zaragoza y dirigida por Luis Pérez y Pérez.

SANJUÁN A. I. Integración espacial de mercados agrarios: una propuesta metodológica aplicada a los sectores porcino y ovino de la UE. Presentada en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Zaragoza y dirigida por José María Gil.

### **TESIS MASTER**

AMEUR M. Competitividad del comercio exterior de los productos cárnicos en España. Presentada en el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza y dirigida por Azucena Gracia.

CHEBBI H.E. Análisis de la competitividad exterior del sector agroalimentario tunecino. Presentada en el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza y dirigida por José M. Gil.

DHEHIBI B. Análisis y perspectivas de la demanda de productos alimenticios en Túnez. Un enfoque dinámico. Presentada en el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza y dirigida por José M. Gil.

MEMA M. Modelización de usos de suelo en la zona de Flumen-Monegros I. Presentada en el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza y dirigida por J. Albiac.

### **PROYECTOS FIN DE CARRERA**

LÓPEZ C. Modelización del uso de la tierra en la zona de regadío del Flumen. Presentado en la Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos de Lérida y dirigido por J. Albiac.

FERNÁNDEZ M.I. La agroindustria en Aragón, Navarra y La Rioja. Presentado en la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia y dirigido por L.M. Albisu.

---

# **UNIDAD DE FRUTICULTURA**



---

## **PERSONAL**

### **Jefe de la Unidad**

Rafael SOCIAS I COMPANYY

### **Personal Científico**

Manuel CARRERA MORALES	Dr. Ing. Agrónomo	Material Vegetal
Pilar ERREA ABAD	Dra. C. Biológicas	Rel. Patrón-Injerto
Antonio FELIPE MANSERGAS	Dr. Ing. Agrónomo	Material Vegetal, Propagación
Rafael GELLA FAÑANAS	Ing. Agrónomo	Selección Sanitaria, Micropropagación
Joaquín GÓMEZ APARISI	Dr. Ing. Agrónomo	Relaciones Agua-Planta-Suelo
María HERRERO ROMERO	Dra. C. Biológicas	Biología Floral
Rafael SOCIAS I COMPANYY	Dr. Ing. Agrónomo	Mejora Genética. Documentación Bibliográfica

### **Personal Investigador Contratado**

Carmen VILLALBA GÓMEZ	Ing. Téc. Agrícola	Producción planta libre de Virus
María Teresa ESPIAU RAMÍREZ	Ing. Téc. Agrícola	Biología Floral
J. Ignacio HORMAZA URROZ	Dr. C. Biológicas	Selec. Gametofítica. Marcadores

### **Personal Auxiliar**

Mari Cruz ALTARRIBA SALVADOR	Analista de Laboratorio
José Miguel ANSÓN HERNÁNDEZ	Analista de Laboratorio
María Pilar BERGUA MIRANDA	Auxiliar Administrativo
Teresa BESPÍN ARANDA	Analista de Laboratorio
Jesús CASTILLO DEL MONTE	Jefe de Grupo
Amalia ESCOTA MILLÁN	Analista de Laboratorio
Olga FRONTERA SANCHO	Auxiliar de Laboratorio
Javier GAUDO GAUDO	Oficial 2. <sup>a</sup>
Rafael SALVADOR MAZA	Oficial 1. <sup>a</sup>
José SÁNCHEZ MESONES	Oficial 2. <sup>a</sup>
María Pilar TOMEY LATORRE	Analista de Laboratorio

### **Personal del S.F.E.A.-C.T.A.**

José Luis ESPADA	Ing. Téc. Agrícola	Experimentación Exterior. Divulgación
------------------	--------------------	---------------------------------------

### **Becarios**

Fco. Javier RODRIGO GARCÍA	Ing. Agrónomo	M.E.C. Biología floral de albaricoquero
Javier ESCARTÍN SANTOLARIA	Ing. Agrónomo	DGA. Mejora de patrones de hueso
Afif HEDHLY	Ing. Agrónomo	IAMZ. Biología floral en melocotonero
Javier SANZOL SANZ	Ing. Agrónomo	INIA. Biología floral en peral

### **Proyecto Fin de Carrera**

Vanessa LÓPEZ GUERRERO	EUITA - Huesca
------------------------	----------------





---

## **MATERIAL VEGETAL**

La Unidad de Fruticultura tiene como actividad permanente y preferente el estudio de variedades y patrones de las distintas especies frutales. Este estudio abarca tanto el comportamiento agronómico y valoración del material seleccionado en la Unidad o en otros centros nacionales como de aquel que procedente de otros países presenta «a priori» interés para la fruticultura nacional. Esto se traduce en la formación de colecciones dinámicas de evaluación permanente y en la posesión de abundante material vegetal de inestimable valor.

### **MANZANO**

#### **Variedades**

La colección actual comenzó en el año 1994 y en ella se encuentran muchas variedades de nueva experimentación y que resultan interesantes por alguna característica; resistencia total al ruseting, fecha de maduración precoz, calidad gustativa, etc. Cada variedad está representada por tres árboles injertados sobre MM 106 y algunas de ellas, sobre MM 111 o sobre M 9, según su vigor. Este año se ha ampliado la colección con 6 nuevas variedades procedentes de Francia. En las variedades en que ha sido posible por el desarrollo del árbol, se han controlado las fechas de floración y de maduración así como otras características del fruto, como son calibre, color de la epidermis, presencia de ruseting y calidades organolépticas.

Con los datos obtenidos de este año, destacan por alguna característica las siguientes variedades: Akane, Deljeny, Ozark gold y grupo de las Gala, por su maduración temprana; Nueva Starking, Fuji-2, Golden Suprema, Top red, Red chief, Elite, por su calibre; Reinders, Lysgolden, Tenfor, Harold Red, Red spur, Royal Gala, por ausencia del ruseting.

**P. ERREA ABAD**

### **MELOCOTONERO**

#### **OBJETIVOS**

- Determinar las variedades y patrones con mejor comportamiento agronómico en la ecología del Valle Medio del Ebro, teniendo en cuenta las características de calidad requeridas por el sector para cada tipo de fruta.

---

Ampliación de la colección con 16 nuevas variedades de melocotonero y nectarina de carne blanca o amarilla.

En las variedades de tres o más años de la colección se han tomado datos de floración y cosecha. La incidencia de heladas primaverales, los días 14 y 25 de Marzo y 11 y 13 de Abril, ha producido notables daños en la colección.

De las 200 variedades de melocotonero y nectarina (cursiva) de la colección en que ha sido posible la toma de datos se indica, con su fecha de inicio de recolección, las que han tenido unas características de fruto favorables junto a una producción normal o buena, indicando en este último caso un comportamiento destacable frente a heladas primaverales.

'Alexandra' (10/6), 'Spring Lady' (15/6), 'Caldesi 2000' y 'Queen Giant' (29/6), 'NJC-97' (3/7), 'Federica' (6/7), 'Zaitares' (15/7), 'Queen Ruby' (24/7), 'Nectaross' y 'Stark Red Gold' (27/7), 'Venus' (3/8), 'Summer Lady' y 'Andross' (5/8), 'Silver Late' (7/9) y 'Flaminia' (7/9).

**M. CARRERA**

## **CONVENIO DGA-INSPV PARA LA PROTECCION VARIETAL DE MELOCOTONERO**

Realización de las fichas descriptivas del examen previo para 42 variedades en estudio, de las que 12 corresponden a la Protección Comunitaria y 40 a las de Protección Española. Se han recibido 5 nuevas variedades para Protección Comunitaria.

**M. CARRERA**

## **PERAL**

### **ESTADO ACTUAL**

#### **Variedades**

Noveno verde de la colección. Se han tomado datos de floración, época e intensidad, y de producción.

Debido a las heladas primaverales la cosecha ha sido irregular pero suficiente para poder controlar la mayoría de las variedades.

#### **Patrones**

Décimo verde del Ensayo comparativo de comportamiento de la variedad 'Conferencia' con dos patrones membrillero: 'A EM' y 'BA-29' así como con patrón franco y autoenraizada por estaquillado leñoso (Auto-EL) y por cultivo "in vitro" (Auto-IV). Se han tomado datos de floración, vigor y cosecha.

La cosecha, en general, ha sido escasa para la edad y tamaño de los árboles, obteniéndose unos calibres superiores a lo normal en esta variedad en todas las combinacio-

---

nes.

## M. CARRERA

### ALMENDRO

La colección actual se inició en 1979, contiene 150 variedades, nacionales y extranjeras (contando las últimas incorporaciones), así como 71 tipos de entre las mejores obtenciones del programa de Mejora Genética de la unidad y 23 tipos procedentes de programas similares de otros Centros. Cada variedad está representada por 3 árboles injertados sobre franco o sobre INRA-GF-677.

Se toman datos sobre: época de floración, tipo de vegetación, caracteres morfológicos de frutos, flor, hoja y ramas, así como de aquellos aspectos de interés que pueden observarse.

El cuadro siguiente expone las épocas de floración de algunas variedades como muestra de la variabilidad de esta especie.

En el año 1998, la floración ha sido de época media, las condiciones de cuajado fueron buenas, pero una helada en abril produjo la destrucción casi total de la cosecha.

<u>Variedad</u>	<u>5%</u>	<u>50%</u>	<u>100%</u>
DESMAYO	12/2	22/2	27/2
MARCONA	1/3	4/3	7/3
BLANQUERNA	27/2	1/3	4/3
CAMBRA	5/3	7/3	11/3
AYLES	5/3	8/3	12/3
TUONO	5/3	7/3	10/3
GUARA	5/3	7/3	10/3
FERRAGNES	5/3	8/3	12/3
BERTINA	6/3	8/3	11/3
MONCAYO	9/3	11/3	18/3
FERRADUEL	8/3	10/3	13/3
FELISIA	11/3	15/3	19/3

excepto en algunas variedades que demostraron su resistencia a la helada.

A.J. FELIPE - R. SOCIAS I COMPANY - J. GOMEZ APARISI

---

Se han controlado en 1998 las 70 variedades ya existentes en la colección del S.I.A. Se amplió con cuatro variedades nuevas reinjertando cuatro variedades viejas.

Se estudiaron las características fenológicas de aquellas variedades con floración apreciable. Las heladas de la primera decena de Abril afectaron al 70% u 80% de los frutos en colección y a un 60% o 70% en ensayo de patrones.

Se realizó estudio sanitario de 8 o 10 variedades nuevas, para los virus Prunus Necrotic Ring Spot (PNRSV), Prunus Dwarf (PDV), Apple Chlorotic Leaf Spot (ACLSV) y Apple Mosaic Virus (ApMV). También se retestó alguna variedad dudosa del año anterior.

## **R. GELLA**

### **PISTACHO**

La caracterización de la colección de variedades masculinas y femeninas procedentes de los principales países productores ha seguido su curso y se ha caracterizado el proceso reproductivo en dos aspectos. Por una parte evaluando el efecto de la variedad polinizadora sobre diferentes características del fruto y de la semilla, por otra caracterizando el camino seguido por el tubo polínico en su camino hacia el óvulo y secuenciando el momento en el que ocurre la fecundación.

## **J.I. HORMAZA - M. HERRERO**

### **COLECCIONES BOTÁNICAS Y ARBORETUM**

La colección se inició en 1976 mediante la siembra de semillas obtenidas en Asia Central, Oriente Medio y Países Mediterráneos.

Se dispone de las siguientes especies establecidas en campo de colección: Prunus horrida, P. bucharica, P. kuramica, P. kotschii, P. scoparia, P. fenzliana, P. zabulica, P. spinosissima y P. webbii.

Se dispone también de algunas plantas, procedentes de semillas llegadas de China, de P. davidiana. También se dispone de 3 árboles de P. mira.

### **COLECCIÓN DE PATRONES**

Se dispone de una colección compuesta por los principales patrones en uso para frutales de hueso.

---

- Para producción de semillas.

Se fomenta la producción de cosechas abundantes con independencia del tamaño alcanzado por la fruta.

- Para producción de estaquillas (propagación vegetativa):

Son podados severamente para la renovación de madera adecuada para confeccionar las estaquillas.

**A.J. FELIPE - R. SOCIAS I COMPANY - J. GOMEZ APARISI**

**PROYECTO P101/97  
DADES  
(CONSI+D)**

**MEJORA GENÉTICA DE VARIE-  
DE MELOCOTONERO (1998-2000)**

**OBJETIVOS**

- Obtención de variedades de carne dura y amarilla de maduración escalonada entre finales de Agosto y finales de Septiembre con mejores características agronómicas y comerciales que las existentes.
- Creación de una gama de maduración escalonada de variedades de carne dura y blanca con buen calibre, sabor dulce característico y aspecto atractivo.
- Creación de una gama de maduración escalonada de variedades de paraguay con buen calibre y aspecto atractivo.

**ESTADO ACTUAL**

Se han realizado cuatro cruzamientos dirigidos. La incidencia de heladas primaverales ha reducido considerablemente el número de frutos obtenidos. Las semillas viables han sido germinadas, sea por cultivo 'in vitro' o por eliminación de testas y estratificación fría y colocadas en invernadero para adelantar su desarrollo. Para evaluar el potencial como genitores se han obtenido también plantas de libre polinización de las variedades: Fraga BD 5072, Maluenda 5104, Valdeltormo BD 5192 y Walgant.

Se han plantado en campo 187 plantas procedentes de libre polinización de la variedad 'Montaced' y 12 de la variedad 'Montejota' con el objetivo de evaluarlas para su uso como posibles parentales.

**M. CARRERA - R. SOCIAS I COMPANY**

**PROYECTO  
LES**

**BANCO DE GERMOPLASMA DE FRUTA-**

---

---

**RF-98-026**

**(INIA)**

**GEN RES 061**

**1999)**

**(UE)**

**DEL S.I.A. DE ARAGÓN (1998-2001)**

**PRUNUS GENETIC RESOURCES (1996-**

### **OBJETIVOS**

Prospección, establecimiento, conservación, identificación y evaluación de las especies frutales: peral, melocotonero, cerezo y almendro.

### **ESTADO ACTUAL**

Durante este año se ha seguido con la evaluación de distintos clones de las diferentes especies presentes en las colecciones representadas en este centro, avanzándose en la redacción de las fichas descriptivas de las mismas.

**R. SOCIAS I COMPANY - M. CARRERA - A.J. FELIPE - R. GELLA -  
J. GOMEZ APARISI**

**PROYECTO 9164  
(INIA, INSPV, DGA)**

**PRODUCCIÓN Y ENTREGA DE MATERIAL  
LIBRE DE VIRUS Y MLO<sub>s</sub>  
A VIVERISTAS SELECCIONADORES**

### **OBJETIVOS**

Mantenimiento y producción de una colección de 383 clones de variedades y patrones frutales, de acuerdo con lo señalado en el Reglamento Técnico de Control y Certificación de Plantas de Vivero de Frutales para material vegetal inicial, así como la entrega de material vegetal a los productores autorizados de plantas de vivero de frutales adheridos a este Convenio.

### **ESTADO ACTUAL**

Actualmente se dispone en parcelas nucleares y abrigos de reserva de 383 clones de variedades y patrones frutales divididos de la siguiente forma: 23 variedades y 1 patrón de albaricoquero, 21 variedades de almendro, 37 variedades y 14 patrones de cerezo, 27 variedades y 19 patrones de ciruelo, 47 variedades y 24 patrones de manzano, 92 variedades y 6 patrones de melocotonero y 57 variedades y 10 patrones de peral, además de 5 híbridos almendro x melocotonero. Los trabajos realizados durante 1998 se resumen de la siguiente forma:

- Incorporación de nuevas variedades al sistema de certificación

---

En 1998 se han incorporado al sistema de certificación dos nuevas variedades de manzano (Mitchglá y Erovan).

- Injertos, estaquillado y trasplantes

En el vivero de recepción se han injertado 53 clones de peral, manzano, cerezo, almendro, ciruelo, albaricoquero y melocotonero incluyendo clones nuevos así como otros clones procedentes de Parcela Nuclear III para completar las plantas necesarias. Se ha realizado también el estaquillado de patrones para completar la Parcela Nuclear II y Abrigo de Reserva, así como para obtener planta para el Vivero de Recepción el año 1999. Aquellos patrones difíciles de enraizar (fundamentalmente de manzano y cerezo) se han enraizado "in vitro".

Los patrones injertados en 1966 en el Vivero de Recepción se han trasplantado a la Parcela Nuclear III y al Abrigo de Cuarentena, incluyendo 3 genotipos de manzano, 10 de peral, 10 de cerezo, 2 de ciruelo, 4 de melocotonero, 1 de albaricoquero y 5 de almendro.

- Comprobación del estado sanitario

– Testado en campo:

En vivero de indexaje se han testado 45 árboles de variedades y patrones de peral (11 árboles), manzano (10 árboles) y melocotonero (24 árboles) procedentes de Parcela Nuclear II, Parcela Nuclear III y Abrigo de Reserva sobre los indicadores marcados por la (OEPP).

Para los virus del tipo ILAR se testaron 281 árboles sobre *Prunus serrulata* cv «Shirofugen» en variedades y patrones de hueso procedentes de Parcela Nuclear II, Parcela Nuclear III, Parcela de Termoterapia, Abrigo de Reserva y Vivero de Recepción: 37 árboles de cerezo, 125 de melocotonero, 44 de ciruelo, 39 de almendro, 33 de albaricoquero y 3 híbridos almendro x melocotonero.

– Testado en invernadero:

Frutales de pepita. Se han testado y observado síntomas en 60 clones (40 de manzano y 20 de peral) procedentes de Parcela Nuclear II, Parcela Nuclear III, Parcela de Termoterapia, Vivero de Recepción y Abrigo de Reserva mediante el método de doble injerto sobre varios indicadores.

Frutales de hueso. Se han testado y observado síntomas en 452 árboles (57 de melocotonero, 23 de albaricoquero, 43 de cerezo, 24 de ciruelo, 15 de almendro y 9 híbridos almendro x melocotonero) mediante el método de inoculación simple en melocotonero de semilla GF-305.

– Testado en laboratorio:

Se han realizado testados serológicos por el método ELISA en 511 árboles de frutales de hueso procedentes de Parcela de Termoterapia, Parcela Nuclear II, Parcela Nuclear III, Abrigo de Reserva y Vivero de Recepción (204 de melocotonero, 55 de albaricoquero, 107 de cerezo, 80 de ciruelo, 54 de almendro y 11 híbridos almendro x melocotonero) para el control de 5 virosis.

Se ha continuado la observación de síntomas en 5.352 plantas de los viveros de

---

indexaje de años anteriores.

Las plantas con resultados positivos en cualquiera de los tratados se arrancaron y quemaron o bien fueron trasplantadas a contenedor para su posterior tratamiento por termoterapia.

- Identificación

Se identificaron 15 clones (6 ciruelos, 8 melocotoneros, 1 cerezo) procedentes de Parcela Nuclear II y Parcela Nuclear III mediante caracterización fenotípica para comprobar su autenticidad.

- Entrega de material

Se han entregado a PROSEPLAN, C.B. varetas de variedades libres de virus para su multiplicación y posterior certificación.

**R. GELLA - C. VILLALBA**

**PROYECTO                      MEJORA GENÉTICA, SELECCIÓN PRECOZ  
AGF98-0277-C04-02      Y COMPORTAMIENTO DE FRUTALES  
(CICYT)                      DE HUESO (1998-2000)**

**OBJETIVOS**

**Objetivo 1.-** Selección y evaluación de patrones frutales.

El objetivo fundamental es dar una respuesta a la demanda existente de nuevos patrones para cerezo y albaricoquero, poniendo un especial interés en el estudio de la compatibilidad de injerto con variedades de interés comercial, como criterio de selección indispensable.

**Objetivo 2.-** Detección precoz de la incompatibilidad de injerto.

La detección se centra en las primeras etapas de formación del injerto, y en ellas se estudia la estructura y composición de las células de callo entre combinaciones compatibles e incompatibles y determinados compuestos directamente relacionados con la diferenciación celular y los procesos de lignificación.

**Objetivo 3.-** Selección sanitaria y suministro de material sano.



---

El objetivo es acelerar y hacer mas eficaz el proceso de saneamiento y multiplicación del material frutal mediante tratamientos de termoterapia in vitro, y asegurar en todo momento el estado sanitario del material objeto de estudio, mediante el testado con test ELISA.

## **ESTADO ACTUAL**

Este proyecto se plantea como continuación del AGF97-0862-C02-02. El trabajo desarrollado se ha distribuido según los objetivos planteados.

1. Selección y evaluación de patrones frutales: Este año se han injertado variedades de albaricoquero sobre 10 patrones, algunos de ellos de nueva experimentación, interesantes por su adaptación al suelo y por su posible compatibilidad con variedades exigentes, y sobre ellos se hará un estudio de la compatibilidad y de su comportamiento en nuestras condiciones. Así mismo se han injertado variedades de albaricoquero y ciruelo sobre híbridos melocotonero x almendro en vías de selección, y variedades de cerezo sobre patrones mirabolanes, también en vías de selección.
2. Detección precoz de la incompatibilidad de injerto. Se ha continuado con el estudio histoquímico de combinaciones de injerto con Prunus en las primeras etapas de desarrollo, tanto en injertos establecidos en invernadero como en injertos realizados con material in vitro.
3. Selección sanitaria. Se continúan los tratamientos de termoterapia in vitro en diversas especies de Prunus (albaricoquero, cerezo, melocotonero y almendro) infectadas con CLSV, PNRSV y PDV.

**P. ERREA ABAD - R. GELLA FAÑANAS**

**PROYECTO  
SIS**

**SC97-131-C2-1  
(INIA)**

**PEAR DECLINE Y OTRAS FITOPLASMO-  
SIS  
EN FRUTALES. EPIDEMIOLOGÍA,  
CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN  
DEL MATERIAL VEGETAL (1997-2000)**

## **OBJETIVOS**

El objetivo general de este proyecto es el de dar una respuesta a la problemática planteada por la enfermedad del decaimiento del peral (Pear Decline) en el Valle del Ebro. Este objetivo general se desglosa en cuatro subobjetivos que constituyen distintos aspectos del estudio de esta enfermedad. El proyecto está coordinado con el IRTA de Cabrils por lo que el desarrollo de dichos subobjetivos se está realizando de manera conjunta mediante la realización de reuniones de coordinación.

- 
- 1.-Epidemiología de la enfermedad causada por “Pear Decline”.
  - 2.- Detección y caracterización molecular de la enfermedad
  - 3.- Distribución y movilidad del patógeno en la planta
  - 4.- Valoración agronómica en la cuenca del Ebro del material tolerante.

## **ESTADO ACTUAL**

### **Objetivo 1.** Epidemiología de la enfermedad causada por “Pear Decline”.

En este objetivo se contempla la prospección y evaluación de los daños causados por la enfermedad en Aragón. Durante este año se ha continuado con los trabajos ya iniciados en los últimos meses del año anterior que apuntan a una presencia generalizada del patógeno en las diferentes zonas del cultivo del peral en Aragón, aunque esta presencia se caracteriza por una distribución errática de la enfermedad en las parcelas estudiadas, de forma que sólo algunos de los árboles presentan el patógeno. Por otra parte se confirma que la sintomatología es muy diversa con lo que se hace imprescindible la utilización de los métodos de diagnóstico desarrollados en el objetivo 2 no basados en observaciones de síntomas en el campo.

El segundo apartado de este objetivo consiste en el estudio de la transmisión por vectores con el fin de poder realizar un control más eficiente de la diseminación de la enfermedad. Actualmente se está procediendo a la captura de los posibles insectos vectores para detectar en ellos la presencia del patógeno mediante las técnicas desarrolladas en el objetivo 2.

### **Objetivo 2.** Detección y caracterización molecular de la enfermedad

La realización de estudios de la extensión, incidencia y distribución de la enfermedad en la planta requieren de un método de diagnóstico que sea fiable. Por ello, este ha sido un objetivo prioritario durante la primera fase de realización de este proyecto. Actualmente se dispone de un protocolo optimizado que permite la detección del patógeno en muestras de hojas. El procedimiento que se sigue consiste básicamente en la extracción de ADN total a partir de hojas recogidas de diferentes lugares de las plantas enfermas con el fin de reducir al mínimo los problemas planteados por la distribución irregular del patógeno en la planta. Posteriormente el ADN se somete a un proceso de amplificación mediante la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) utilizando cebadores universales que amplifican un fragmento de ADN de cualquier fitoplasma. Posteriormente mediante “nested PCR” se reamplifican las muestras amplificadas utilizando cebadores específicos para el fitoplasma causante del decaimiento del peral. Como control sano se utilizan plantas del patrón Kirshenschaller cultivadas in vitro a partir de semillas.

Por otro lado, se está continuando el trabajo de mejora de la detección del patógeno intentando acelerar el proceso, especialmente tras la segunda amplificación de las muestras.

### **Objetivo 3.** Distribución y movilidad del patógeno en la planta

El material que se encuentra establecido in vitro es el siguiente:

---

Variedades sanas: Conferencia y Decana.

Variedades enfermas: Limonera, Williams y Cascade.

Patrón sensible: Kirschenschaller.

Patrones tolerantes: OHxF 87 y Membrillero BA 29.

Para establecer in vitro las variedades enfermas, se procedió a una poda severa de los árboles enfermos para forzar los brotes que luego fueron puestos in vitro. El medio empleado es el medio de proliferación MS a 2.25 ppm de BAP, 0.1 ppm de GA3 y 0.1 ppm de IBA. Se va a proceder a la confirmación del estado sanitario de este material y, posteriormente, se injertarán variedades enfermas sobre patrones sanos para estudiar el movimiento de los fitoplasmas de la variedad al patrón, y posteriormente se reinjertará el patrón con una variedad sana para estudiar el movimiento de los fitoplasmas del patrón a la variedad.

**Objetivo 4.** Valoración agronómica en la cuenca del Ebro del material tolerante.

Séptimo verde del ensayo comparativo de patrones de la serie "OHxF" ("Old Home" x "Farmingdale"), que se caracteriza por su tolerancia al decaimiento del peral, números: 40, 60, 87, 282 y 333 con membrilleros "Adams" y "BA-29", injertados con las variedades "Conferencia" y "Decana del Comicio". Se han tomado datos de vigor, floración y producción. La cosecha ha sido escasa por la incidencia de las heladas primaverales.

**R. GELLA FAÑANAS - M. CARRERA MORALES - P. ERREA ABAD -  
R. BALDUQUE MARTIN - C. LOZANO TOMAS -  
J. I. HORMAZA URROZ**

---

## **MEJORA GENÉTICA**

<b>PROYECTO AGF95-0004-02 (CICYT)</b>	<b>MEJORA GENÉTICA DEL ALMENDRO (1995-1998)</b>
<b>AGF98-0211-C03-01 (CICYT)</b>	<b>MEJORA GENÉTICA DEL ALMENDRO (1998-2001)</b>

### **OBJETIVOS**

La obtención de variedades que mejoren la productividad básicamente por su autocompatibilidad y floración tardía. Se busca una producción elevada, una buena calidad de fruto y la facilidad de manejo, así como la adaptación a diferentes condiciones de secano y regadío .

### **ESTADO ACTUAL**

Este proyecto es continuación de los proyectos INIA 7580 y 9567 y CICYT 9294, prosiguiendo el trabajo de mejora del almendro iniciado en 1974 y que forzosamente debe considerarse a largo plazo, profundizando en algunos aspectos que se han introducido recientemente en vistas de la necesidad de asegurar la autopolinización efectiva de las nuevas selecciones (autogamia) a causa de la disminución evidente de insectos polinizadores y de su actividad. Así las características imprescindibles que deben cumplir las nuevas selecciones son:

- Autocompatibilidad con posibilidades de autogamia.
- Floración tardía.
- Alto valor agronómico:
  - \* Resistentes a heladas tardías.
  - \* Resistentes a enfermedades criptogámicas.
  - \* Fáciles de podar y formar.
  - \* Maduración precoz (agosto en Zaragoza).
- Alto valor comercial:
  - \* Buen aspecto y tamaño del fruto.
  - \* Ausencia de granos dobles.
  - \* Calidad gustativa.
  - \* Etc.

Este año se ha proseguido en el estudio de la autocompatibilidad en las plantas de los últimos cruzamientos. Se ha estudiado el cuajado en algunas selecciones avanzadas, sin embargo las heladas tardías dañaron estos ensayos. Se han recuperado en vivero plantas interesantes y se han pasado a la colección varietal algunas selecciones, injertadas previamente, para proseguir el estudio de su comportamiento como plantas injertadas, de manera homogénea con el grupo de variedades presentes en la colección. Se han estratificado las semillas de algunos cruzamientos realizados este año, en especial utilizando como

---

parentales las selecciones autocompatibles de floración más tardía, cruzadas básicamente con 'Marcona', con el fin de analizar la posibilidad de obtener selecciones con fruto del tipo 'Marcona' de floración tardía y autocompatibles.

**R. SOCIAS I COMPANY - A. FELIPE - J. GOMEZ APARISI**

**PROYECTO  
SC95-030-C2  
(INIA)**

**MEJORA GENÉTICA: OBTENCIÓN,  
SELECCIÓN Y COMPORTAMIENTO  
AGRONÓMICO DE PATRONES  
PARA FRUTALES DE HUESO (1995-1999)**

#### **OBJETIVOS**

Obtener, ensayar y seleccionar nuevos patrones para frutales de hueso, adaptados a las condiciones españolas:

- Resistencia a asfixia
- Resistencia a clorosis
- Resistencia a sequía
- Resistencia a nematodos

#### **ESTADO ACTUAL:**

Este proyecto es la continuación del AG 90-0323 (CICYT) y se realiza en colaboración con la Comunidad Autónoma de Baleares.

#### **Selección de «Pollizos de Murcia»**

Continúan los trabajos conducentes a profundizar en el conocimiento de las características y comportamiento de los dos clones 'Montizo' y 'Monpol'.

- Comportamiento agronómico:

Se siguen tomando datos en ensayos de patrones que se tienen plantados, habiéndose observado por el momento que estos clones muestran un comportamiento satisfactorio.

En un ensayo de patrones de almendro para regadío, están mostrando un vigor equivalente al que producen S. Julián 655-2 y S. Julián A (EM) pero con un serpeo significativamente inferior.

- Propagación:

---

Habiendo sido preseleccionados por su mejor aptitud a la propagación que otros clones, se ha puesto a punto el procedimiento para asegurar la regularidad y rendimiento en la propagación mediante estaquillas leñosas.

### **Híbridos almendro x melocotonero**

Se pretende obtener y seleccionar nuevos clones que superen a los ya disponibles en el mercado por:

- Mayor facilidad de propagación por estaquilla leñosa.
- Reducida emisión de anticipados en el seto productor de estaquillas para abaratar este trabajo.
- Porte erecto de las plantas en vivero, así como menos ramificados en al zona de injerto para reducir la mano de obra necesaria para la injertada.
- Con el carácter diferencial de hoja roja.
- Con mayor resistencia a patógenos del suelo: nematodos, Agrobacterium, etc.

Hasta ahora se han seleccionado por las siguientes características:

El comportamiento de los mejores clones en condiciones clorosantes es similar al de los híbridos 'GF-677' y 'Adafuel', y el estado hídrico y nutricional de algunos de ellos pueden presentar mejor comportamiento. En condiciones de replantación el comportamiento es muy satisfactorio.

Tres de los clones se han enviado a registro europeo con las denominaciones 'Monegro', 'Garnem' y 'Felinem' y se han establecido convenios de experimentación con el sector viverista.

### **Propagación**

Se dispone de una parcela con los híbridos de la serie GxN, de sus parentales y de otros parentales interesantes para incorporar al programa. La parcela consta de setos de plantas para producción de material para propagación y de plantas formadas para estudio pomológico, obtención de polen e hibridaciones.

Se ha realizado la propagación de clones para continuar la selección mediante ensayos consecutivos por comportamiento frente a otras condiciones adversas.

**J. GOMEZ APARISI - R. SOCIAS I COMPANY -  
M. CARRERA MORALES - J.L. ESPADA CARBO -  
J. RALLO GARCIA (BALEARES)**

---

# **FISIOLOGÍA**

**PROYECTO  
LAN  
AGF95-0678  
(CICYT)**

**MECANISMOS EN LA FLOR QUE REGU-  
LAN  
EL NIVEL DE CUAJADO DE FRUTOS  
(1995-1998)**

## **OBJETIVOS:**

El objetivo de este proyecto es el estudio de los mecanismos que regulan el nivel de cuajado de frutos. Este objetivo general se desglosa en tres subobjetivos que constituyen las tres fases del proceso reproductivo.

Objetivo 1.- Selección de polen en el estilo.

Objetivo 2.- Mecanismos de reducción de óvulos en el ovario.

Objetivo 3.- Fructificación y reservas.

## **ESTADO ACTUAL**

Este ha sido el tercer y último año de este proyecto con el se han cubierto los objetivos propuestos y el proyecto se da por finalizado. El trabajo desarrollado se distribuye cubriendo los tres objetivos del mismo.

### **Objetivo 1.- Selección de polen en el estilo.**

Se ha estudiado hasta qué punto el genotipo del polen o del pistilo condiciona el comportamiento del polen en el estilo. Para ello, se ha valorado la aptitud reproductiva en 4 x 4 variedades de cerezo (Hormaza y Herrero, 1998b). Por otra parte, en colaboración con la Universidad de Melbourne, Australia, se ha analizado el cómo la arquitectura del estilo condiciona el comportamiento del polen (Lush, Herrero y Landman, 1998). Finalmente, en peral 'Agua de Aranjuez' se ha valorado cómo el estado de desarrollo del estigma condiciona la actuación del polen.

### **Objetivo 2.- Mecanismos de reducción de óvulos en el ovario.**

En melocotonero se ha seguido el efecto de la temperatura sobre la dinámica de degeneración de óvulos. En albaricoquero se ha estudiado hasta qué punto las reservas de almidón acumuladas en los óvulos juegan un papel condicionando el destino de esos óvulos. Para ello, se ha cuantificado al microscopio el almidón en óvulos mediante una técnica de análisis de imagen, previamente puesta a punto (Rodrigo y Herrero, 1998e). Los resultados ponen de manifiesto que estas reservas juegan un papel clave determinando la degeneración o la supervivencia de los óvulos .

---

**Objetivo 3.- Fructificación y reservas.**

Una vez visto el papel jugado por el almidón en determinar la degeneración de los óvulos se ha valorado hasta que punto esta reserva es necesaria para que ocurra la fecundación (Rodrigo y Herrero, 1998b) y se ha visto que el almidón acumulado en el óvulo es determinante del éxito reproductivo.

**M. HERRERO - A. ARBELOA (CSIC) - E. RIVAS - J. I. HORMAZA -  
J. RODRIGO - A. HEDHLY - J. SANZOL**

**PROYECTO  
LAN  
SC98-049  
(INIA)**

**MECANISMOS EN LA FLOR QUE REGU-  
LAN  
EL NIVEL DE COSECHA EN FRUTALES  
(1998-2000)**

**OBJETIVOS**

Los resultados obtenidos en el proyecto anterior (CICYT AGF-95-0678) ponen de manifiesto que los cuajados están regulados por mecanismos inherentes a la flor. El objetivo de este proyecto es el estudio de estos mecanismos. Este objetivo general se desglosa en tres subobjetivos que constituyen los tres dominios donde se ejerce este control.

Objetivo 1.- Polinización

Objetivo 2.- Interacción polen-pistilo

Objetivo 3.- Fructificación

**ESTADO ACTUAL**

Este ha sido el primer año de este proyecto, El trabajo desarrollado se distribuye cubriendo los tres objetivos del mismo.

**Objetivo 1.- Polinización**

Han continuado los trabajos de polinización divulgándose los resultados (Herrero, 1998b). En albaricoquero se ha determinado los requerimientos de polinización de la variedad 'Moniquí' (Rodrigo y Herrero, 1998a) y se ha valorado las implicaciones que la polinización tiene en esta especie (Rodrigo y Herrero, 1998c). En peral 'Agua de Aranjuez' se ha estudiado el período efectivo de polinización. En melocotonero se ha estudiado el efecto de la temperatura sobre la receptibilidad estigmática. Finalmente, en colaboración con el INTA argentino, se ha estudiado el problema de polinización de ciruela d'Agen en la región de Mendoza.



---

## **Objetivo 2.- Interacción polen-pistilo.**

Se han estudiado los mecanismos que regulan la interacción polen-pistilo y sus implicaciones tanto en la cosecha final como en la descendencia obtenida (Herrero, 1998). En pistachero se ha realizado un seguimiento del camino del tubo polínico en el pistilo (Martínez-Pallé y Herrero, 1998). Por otra parte, con el fin de dar una alternativa de cuajado natural en peral 'Agua de Aranjuez', se ha iniciado el estudio de la interacción polen-pistilo y sus consecuencias en cuajado de fruto. También se ha iniciado el estudio del efecto de la temperatura sobre la fase reproductiva en melocotonero.

## **Objetivo 3.- Fructificación.**

En pistachero se ha valorado el efecto que puede tener el polinizador sobre parámetros del fruto que limitan una buena comercialización, principalmente tamaño, dehiscencia y frutos vacíos (Hormaza y Herrero, 1998a). En kiwi, en colaboración con el IEPA de Villaviciosa, se ha evaluado la eficiencia de diferentes sistemas de polinización sobre la fructificación y la calidad del fruto (González, Coque y Herrero, 1998).

**M. HERRERO - R. GELLA - E. RIVAS - J. RODRIGO - A. HEDHLY -  
J. SANZOL - J. L. ESPADA (CTTPV)**

# **PROYECTO P-07/96 SELECCIÓN CLONAL DE ALBARICOQUE- RO (CONSI+D) 'MONIQUÍ' (1997-1999)**

## **OBJETIVOS**

El objetivo general de este proyecto es la selección clonal del albaricoquero 'Moniquí'. Este objetivo general se desglosa en tres subobjetivos, que constituyen tres cribas sucesivas para la selección de este material.

Objetivo 1.- Caracterización del material.

Objetivo 2.- Evaluación de la biología floral.

Objetivo 3.- Selección sanitaria.

## **ESTADO ACTUAL**

El trabajo desarrollado durante este segundo año del proyecto se agrupa según los objetivos previstos.

Objetivo 1.- Caracterización del material.

Ha continuado la caracterización pomológica y fenológica de los 15 clones reunidos confirmándose que mientras que dos de estos clones no se corresponden en característi-

---

cas de fruto con el tipo 'Moniquí', los otros 13 sí tienen características morfológicas, tanto en fruto como en hoja, del cv. Moniquí. Por otra parte, no se han registrado entre ellos grandes diferencias ni en la época de floración, ni en la de maduración. Con el fin de caracterizar molecularmente este material se ha muestreado hojas que van a ser analizadas con PCR.

Objetivo 2.- Evaluación de la biología floral.

Se ha evaluado por segundo año consecutivo la posible autocompatibilidad de estos clones y las relaciones de intercompatibilidad entre ellos, así como la compatibilidad con variedades coincidentes en floración y que pudieran ser interesantes como polinizadoras. Para ello se ha observado mediante microscopía de fluorescencia el crecimiento del tubo polínico en cruzamientos realizados en flores colocadas en bandejas en el laboratorio.

Objetivo 3.- Selección sanitaria.

Se ha continuado la determinación del estado sanitario de estos clones para las principales virosis tanto de tipo Ilar (PDV y PRSV) como CLSV y Sharka.

**M. HERRERO - R. GELLA - J.I. HORMAZA - J. RODRIGO -  
J. L. ESPADA (CTTPV)**

## ALMENDRO: ENSAYOS EXTERIORES Y CAMPOS DE REFERENCIA

En colaboración SIA-SEA, se mantienen los ensayos y campos de referencia siguientes, mediante los cuales se pretende observar el comportamiento de patrones y variedades en plantaciones de agricultores en los que los datos son recogidos por personal SEA y SIA de Fruticultura.

Título del ensayo	Localidad	Patrones	Variedades	Observaciones
Variedades F. Tardía <b>Almendro (secano)</b>	Maella (Zaragoza)	GF-677 (in vitro)	Moncayo, Guara, Tuono, Ferragnes, Ferraduel. Testigo: Largueta, Marcona y Sabatera	
Variedades F. Tardía y Patrones <b>Almendro (secano)</b>	Belchite (Zaragoza)	GF-677 ADAFUEL	Moncayo, Guara, B-5-1, A-10-8, Tuono, Ferragnes, Cachino y Ferraduel. Testigo: Marcona y Largueta.	
Colección Patrones y Variedades Floración tardía 61, <b>Almendro (regadío)</b>  3,	Peñaflor (Zaragoza)	Ver observa- ciones	Guara, Moncayo, B-5-2, D-3-5. Borduras: Ferragnes y Tuono.	Adafuel, Bergasa, Fermoselle, Calanda, GF-677, H-9-63, H-9-  H-10-43, H-10-35, GD-1, GD-2, DG-  GD-4, GD-5, GD-6,  GD-10, GD-11.
Ensayo Patrones <b>Almendro (regadío)</b>	Peñaflor (Zaragoza)	Ver varie- dades	Guara sobre: Montizo, Monpol, S. Julián-A y  S. Julián-655-2.	
Ensayo Variedades y Patrones <b>Almendro (secano)</b>	Peñaflor (Zaragoza)	Ver observa- ciones	A-1-1, B-5-2, B-5-1, B-4-2, Moncayo, E-4-8, D-2-18, D-5-5, D-3-5.	Garrigues, Bonaga, Sardana, Fermoselle, Tamarite, Arbucias,  Calanda, Niki, GF-677.

**J.L. ESPADA, A.J. FELIPE, R. SOCIAS i COMPANYY,**

---

## TRABAJOS PUBLICADOS

### a. Publicaciones.

- BERNAD, D.; SOCIAS I COMPANY, R., 1998.- Bud density and shoot morphology of some self-compatible almond selections. *Acta Hort.* 470: 273-279
- CARRERA, M.; GOMEZ APARISI, J., 1998.- Behavior of 'Conference' pear, self-rooted or grafted on different rootstocks. *Acta Hort.* 475: 143-147.
- CARRERA, M.; GOMEZ APARISI, J., 1998.- Rootstock influence in the performance of 'Catherine' peach variety. *Acta Hort.* 465 Vol. 2: 573-577.
- ERREA, P., 1998.- Implications of phenolic compounds in graft incompatibility in fruit tree species. *Scientia Hort.* 74: 195-205.
- ERREA, P.; FELIPE MANSERGAS, A., 1998.- Situación actual de los patrones de albaricoquero. *Frutic. Prof.* 96: 12-18.
- FELIPE, A.; GOMEZ-APARISI, J.; SOCIAS I COMPANY, R., 1998.- Breeding almond x peach hybrid rootstocks at Zaragoza (Spain). *Acta Hort.* 470: 195-199.
- FELIPE, A.; GOMEZ-APARISI, J.; SOCIAS I COMPANY, R., 1998.- Progrès dans la sélection d'hybrides Amandier x pêcher à Saragosse. *Cah. Options Méditerran.* 33: 95-98.
- FELIPE, A.J.; SOCIAS I COMPANY, R., 1998.- Fichas varietales. *Guara. Bol. Crisol y Ceres Frutos Secos* 6: 22.
- FELIPE, A.J.; SOCIAS I COMPANY, R.; GOMEZ APARISI, J., 1998.- The almond rootstock ideotype. *Acta Hort.* 470: 181-187.
- GELLA, R.; ERREA, P., 1998.- Application of in vitro therapy for illarvirus elimination in three *Prunus* species. *J. Phytopathol.* 146: 445-449.
- GELLA, R.; ERREA, P., 1998.- La termoterapia in vitro para frutales. *Surcos de Aragón* 60: 28-29.
- GONZALEZ, M.V.; COQUE, M.; HERRERO, M., 1998.- Influence of pollination systems of fruit set and fruit quality in kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). *Ann. Appl. Biol.* 132: 349-355.
- HERRERO, M., 1998a.- Pollen-pistil interaction: Facts and implications. *Acta Agron. Hungarica* 46(4):
- HERRERO, M., 1998b.- La polinización en frutales. XII Jornada de Fruticultura La Rioja. *Alfaro* 1-19.
- HORMAZA, J.I.; HERRERO, M., 1998.- Pollen effects on fruit and seed characteristics in pistachio (*Pistacia vera* L.) *Ann. Appl. Biol.* 132: 357-364.
- HORMAZA, J.I.; PINNEY, K.; POLITO, V.S., 1998.- Genetic diversity of pistachio (*Pistacia vera* L.) germplasm based on Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD) markers. *Econ. Bot.* 52: 78-87.
- LOPEZ GUERRERO, V., 1998.- Estudio de la compatibilidad de los ciruelos (*Prunus insititia*) 'Montizo' y 'Monpol' como patrones de distintas especies frutales de hueso. Trabajo fin de carrera (Director: J. Gómez Aparisi). EUITA, Huesca, 178 pp.
- MARTINEZ-PALLE, E.; HERRERO, M., 1998.- Pollen tube pathway on chalazogamous *Pistacia vera* L.. *Int. J. Plant Sci.* 159(4): 566-574.

- 
- NICESE, F.P.; HORMAZA, J.I.; McGRANAHAN, G.H., 1998.- Molecular characterization and genetic relatedness among walnut (*Juglans regia* L.) genotypes based on RAPD markers. *Euphytica* 101(2): 199-206.
- PINOCHET, J.; TORRENT, J.; FELIPE, A., 1998.- Portainjertos de ciruelo, cerezo y albaricoquero desde la perspectiva de la replantación y patógenos del suelo. *Frutic. Prof.* 96: 6-10.
- RODRIGO, J.; HERRERO, M., 1998b.- Influence of intraovular reserves on ovule fate in apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Sex. Plant Reprod.* 11: 86-93.
- RODRIGO, J.; HERRERO, M., 1998c.- La polinización del albaricoquero. *Frutic. Prof.* 96: 66-70.
- SOCIAS I COMPANY, R., 1998.- Quantitative traits in almond fruits. *Nucis* 7: 12-14.
- SOCIAS I COMPANY, R., 1998.- La taxonomie de l'amandier. *Cah. Options Méditerran.* 33: 91-93.
- SOCIAS I COMPANY, R., 1998.- Fruit tree genetics at a turning point: the almond example. *Theor. Appl. Genet.* 96(5): 588-601.
- SOCIAS I COMPANY, R., 1998.- Almond genetics: past, present and future. *Acta Hort.* 470: 57-65
- SOCIAS I COMPANY, R. ; FELIPE, A.J., 1998.- Fichas varietales. *Cambra. Bol. Crisol y Ceres Frutos Secos* 6: 23
- SOCIAS I COMPANY, R. ; FELIPE, A.J.; GOMEZ APARISI, J, 1998.- Approche génétique de la floraison tardive chez l'amandier. *Cah. Options Méditerran.* 33: 163-169.
- SOCIAS I COMPANY, R.; FELIPE, A.J.; GOMEZ APARISI, J.; GARCIA, J.E.; DICENTA, F., 1998.- The ideotype concept in almond. *Acta Hort.* 470: 51-56.

## **b. Comunicaciones**

- ARNEDO-ANDRES, M.; GIL-ORTEGA, R.; LUIS-ARTEAGA, M.; HORMAZA, J.I., 1998.- Desarrollo de marcadores RAPDs ligados al locus *pvr4* para resistencia a PVY en pimiento. XI Jornadas de Selección y Mejora de Plantas Hortícolas. *Acta Hort.* 22: 260-267.
- CARRERA, M.; FELIPE, A.J.; SOCIAS I COMPANY, R., 1998.- New almond and peach cultivars released by the "Unidad de Fruticultura (SIA-DGA)". Zaragoza. Spain. XXV International Horticultural Congress (IHC). Bruselas (Bélgica). 2-7 Agosto.
- FELIPE, A.J., 1998.- Evolución del cultivo del almendro. Patrones para regadío. II Jornadas Técnicas Regadíos en zonas deficitarias de Alcañiz. 14 de Febrero.
- FELIPE, A.J.; GOMEZ APARISI, J.; GELLA, R.; SOCIAS I COMPANY, R.; CARRERA, M., 1998.- New prunus rootstocks released by the "Unidad de Fruticultura (SIA-DGA) Zaragoza". XXV Intern. Hort. Congress (IHC). Bruselas.
- GOMEZ APARISI, J., 1998.- Necesidades hídricas y nutricionales del almendro. Técnicas de riego. II Jornadas Técnicas Regadíos en zonas deficitarias de Alcañiz. 14 de Febrero.
- GOMEZ APARISI, J.; FELIPE, A.J.; SOCIAS I COMPANY, R.; CARRERA, M., 1998.- Almond x peach hybrid rootstocks resistant to nematode. Int. Conference on Integrated Fruit Production, 27-7 al 1-8-98, Lovaina.

- 
- HORMAZA, J.I.; HERRERO, M., 1998.- Pollen performance and reproductive success in sweet cherry (*Prunus avium* L.). Abst. XVth Intern. Cong. on Sexual Plant Reprod., Wageningen, Holanda pp. 33.
- LUSH, W.M.; HERRERO, M.; LANDMAN, K.A., 1998.- Architecture of the transmitting tract of a solanaceous plant. Xvth International Congress on Sexual Plant Reproduction, 16-21 Agosto. Wageningen, Holanda
- RODRIGO, J., HERRERO, M., 1998e.- Implications of ovular reserves for the reproductive process in apricot (*Prunus armeniaca* L.). XVth International Congress on Sexual Plant Reproduction, 16-21 Agosto. Wageningen, Holanda.
- SOCIAS I COMPANY, R., 1998.- Consideraciones sobre la autogamia en el almendro. III Jornadas de experimentación en Fruticultura SECH, Valencia, 1-3 Diciembre, 4 pp.
- SOCIAS I COMPANY, R., 1998.- Variedades y polinización. II Jornadas Técnicas Regadíos en zonas deficitarias de Alcañiz, 14 de Febrero.
- SOCIAS I COMPANY, R.; FELIPE, A.J., 1998.- El programa de mejora genética del almendro en el S.I.A. de Zaragoza. Asamblea AEOFROUSE, Reus, 17 de Febrero.
- SOCIAS I COMPANY, R.; FELIPE, A.J.; GOMEZ APARISI, J., 1998.- Almond blooming in a changing climate. XXV International Horticultural Congress (IXC), Bruselas (Bélgica), 2-7 de Agosto.

---

**UNIDAD  
DE RECURSOS FORESTALES**





---

## **PERSONAL**

### **JEFE DE UNIDAD**

Leonardo PLANA CLAVER

### **PERSONAL CIENTÍFICO PROPIO**

Jesús BURILLO ALQUÉZAR	Técnico Especialista	Plantas aromáticas y medicinales
Eustaquio GIL PELEGRÍN	Dr. Ciencias Biológicas	Ecofisiología y Selvicultura
Eduardo NOTIVOL PAINO	Ingeniero de Montes	Mejora genética forestal
Leonardo PLANA CLAVER	Dr. Ingeniero de Montes	Populicultura

### **TITULADOS SUPERIORES CONTRATADOS**

M. <sup>a</sup> Carmen MAESTRO TEJADA	Dra. Ciencias Biológicas	Mejora genética
---------------------------------------	--------------------------	-----------------

### **BECARIOS**

Leyre CORCUERA	Ingeniero de Montes	INIA
----------------	---------------------	------



---

**PROYECTO  
RF98-006  
COS  
(INIA)**

**CARACTERIZACIÓN, CONSERVACIÓN  
Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS  
DE POPULUS NIGRA EN EL VALLE  
DEL EBRO (1998-2001)**

**OBJETIVOS:**

- Caracterización de poblaciones naturales de *Populus nigra* en el Valle del Ebro: inventariado y descripción de poblaciones.
- Conservación de recursos genéticos de *Populus nigra*: colección «ex situ», estrategias de conservación «in situ».
- Utilización de recursos genéticos de *Populus nigra*.

**ESTADO ACTUAL**

Durante 1998 se ha iniciado la prospección de formaciones de ribera en el Valle del Ebro. Se han prospectado, casi en su totalidad, los tramos comprendidos entre Novillas de Ebro-Zaragoza y Zaragoza-Pina de Ebro. Un total de 23 sotos han sido visitados dando como resultado la localización y descripción preliminar de poblaciones naturales de *P. nigra*.

Para cada emplazamiento se ha elaborado un plano de detalle y una ficha técnica que reúnen información referente al acceso, recorrido seguido, distribución de las diferentes especies arbóreas presentes, la localización exacta de rodales de *P. nigra*, situación administrativa así como observaciones sobre el estado de conservación del conjunto.

La selección y recolección de material vegetativo en las poblaciones localizadas está en curso.

En cuanto a las colecciones ex situ ya existentes en el SIA-DGA (Zaragoza) y CIFOR (Madrid) se han realizado las siguientes actividades:

- Se ha intercambiado material vegetativo para constituir una colección conjunta SIA (110 entradas) - CIFOR (50 entradas) con doble ubicación (Zaragoza, Madrid) para facilitar los trabajos de caracterización a desarrollar en cada centro.
- Los 110 genotipos de la colección SIA se han instalado en parcela de cepas madre (2 cepas de cada genotipo); los 50 genotipos procedentes del CIFOR se incluirán en esta parcela tras su multiplicación en vivero.
- Se ha comenzado a cumplimentar el descriptor EUFORGEN para árboles adultos en la colección existente en el SIA-DGA mantenida como huerto clonal.

**L. PLANA, E. NOTIVOL, C. MAESTRO**

---

**PROYECTO  
FAIR-CT97-3386  
(UE)**

**GENETIC DIVERSITY IN RIVER  
POPULATIONS OF EUROPEAN BLACK  
POPLAR FOR EVALUATION  
OF BIODIVERSITY, CONSERVATION  
STRATEGIES, NATURE DEVELOPMENT  
AND GENETIC IMPROVEMENT (1998-2001)**

**OBJETIVOS:**

- Desarrollar estrategias para la conservación de *Populus nigra* basadas en la evaluación de la diversidad genética de las poblaciones naturales de 8 sistemas fluviales europeos entre ellos el Valle del Ebro.
- Estudio de la diversidad genética de las colecciones «ex situ» existentes para evaluar el estado actual de conservación de la especie.
- Estudio de parámetros de dinámica de poblaciones que permita elaborar estrategias de re-introducción y gestión «in situ» de las poblaciones de *P. nigra*.
- Mantenimiento de las poblaciones con amplia diversidad genética para asegurar la adaptación a los cambios del medio y para proveer a los programas de mejora genética de nuevos genotipos.

**ESTADO ACTUAL**

Estudio de la diversidad genética en poblaciones naturales de *P. nigra* del Valle del Ebro.

El proyecto se inició con la selección de dos poblaciones del Valle del Ebro atendiendo a los criterios standard establecidos en el proyecto: distancia mínima de 50 Km entre poblaciones, densidad suficiente de población permitiendo la selección de dos grupos de individuos (adultos-jóvenes), facilidad de acceso.

Tras una prospección preliminar realizada durante el invierno 97-98 se seleccionaron como poblaciones a estudio:

- Población **NOVILLAS**: constituida por tres formaciones de ribera localizadas a ambas orillas del doble meandro del río Ebro a la altura de este núcleo (límite entre Navarra y Zaragoza). Las tres formaciones (sotos) son consideradas como una unidad de estudio
- Población **LA ALFRANCA-EL BURGO**: se ha considerado como una unidad a las formaciones de ribera a ambos márgenes de este tramo del Ebro localizado aguas abajo del núcleo urbano de Zaragoza. Este tramo se caracteriza por una gran densidad de formaciones de ribera y presenta la particularidad de estar incluido, en gran parte, dentro de los límites de la Reserva Natural Dirigida de La Alfranca.

Para cada población se ha elaborado una ficha técnica y se ha cumplimentado parcialmente el descriptor de rodales elaborado por EUFORGEN. En cada una se recolectó material vegetativo de 60 individuos (30 adultos, 30 jóvenes) seleccionados en base a su

---

adecuación fenotípica al descriptor EUFORGEN para *P. nigra*. Este material ha sido multiplicado en vivero (10 estaquillas por clon) para su posterior caracterización morfológica e isoenzimática...

Durante la fase de prospección-localización se ha prestado especial interés a la identificación y localización de emplazamientos propicios a la regeneración natural de *P. nigra* (generativa) que nos permitirá abordar durante los dos próximos años el estudio de dinámica de las poblaciones.

### **Estudio de colecciones «ex situ» de *P. nigra***

Se ha constituido una colección conjunta SIA-DGA/CIFOR compuesta por 100 genotipos (75 entradas SIA-DGA y 25 entradas CIFOR) con doble ubicación (Zaragoza, Madrid) para facilitar los trabajos de caracterización a realizar en cada centro. Se ha iniciado el análisis isoenzimático de Esta colección.

**L. PLANA, E. NOTIVOL, C. MAESTRO**

**PROYECTO  
NA  
SC96-086  
(INIA)**

**LA “SECA” DE MONTES BAJOS DE ENCI-  
NA  
(QUERCUS ILEX BALLOTA (DESF.) SAMP.)  
EN ARAGÓN: CAUSAS, SÍNTOMAS  
Y TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS  
DE CONTROL (1996-1999)**

#### **OBJETIVOS:**

- Determinar, desde una perspectiva geobotánica, las causas que originan el decaimiento y muerte de las encinas en régimen de monte bajo en territorio aragonés.
- Definir la sintomatología precisa asociada al decaimiento: alteraciones fenológicas, alteraciones fisiológicas, daños fitopatológicos.
- Establecer mecanismos selvícolas de prevención o mitigación de los síntomas detectados.

#### **ESTADO ACTUAL:**

A lo largo de 1988 se han podido confirmar las sospechas que sobre las causas del decaimiento de los encinares del sur de Aragón se habían planteado ya en la redacción original de la memoria del proyecto SC96-086. Desde el comienzo del estudio de tal síndrome se había planteado la posibilidad de que alteraciones climáticas fueran la causa última y principal de la “seca” en nuestro territorio.

No obstante, las evidencias de daños al sistema radical por patógenos en otras zonas

---

con igual vegetación aconsejaban la incorporación de este factor en el análisis global de la etiología del daño.

Durante el otoño de 1998, tras una prospección en profundidad en colaboración con especialistas del Instituto Valenciano de Investigación Agraria (Generalitat Valenciana), se determinó definitivamente que *Phytophthora cinnamomi* no es aislada de raíces ni muestras de suelo inmediatas entre 30 y 150 cm de profundidad en catas realizadas junto a ejemplares de encina que habían presentado muestras drásticas de decaimiento a lo largo de 1993.

Los resultados del trabajo *Utilisation des images -satellite LANDSAT-TM pour l'étude diachronique du syndrome de deperissement des chenaies de la region de Cubel (Aragon)* realizado en el seno de este proyecto por Saliha Ait-Bachir ha puesto de manifiesto la relación existente entre la "seca" en nuestra región y los descensos en precipitación registrados a comienzo de los años noventa.

**E. GIL, E. MARTIN**

**PROYECTO  
PCA0294  
(CONSI+D)**

**LIMITACIONES HÍDRICAS AL EMPLEO DE  
QUERCUS ILEX BALLOTA, Q. FAGINEA Y  
Q. COCCIFERA EN PROGRAMAS  
DE REPOBLACIÓN FORESTAL**

**OBJETIVOS:**

El proyecto pretende aportar información sobre las relaciones hídricas de tres de las quercíneas más importantes en ambientes mediterráneos, de cara a comprender con mayor precisión las limitaciones que hasta la fecha se presentan cuando son utilizadas en programas de reconstrucción del paisaje. En concreto:

- Regulación estomática en función del estado hídrico del vegetal.
- Conductividad hidráulica y vulnerabilidad del xilema a la embolia por exceso de tensión.
- Eficiencia en el uso del agua en condiciones óptimas.

**ESTADO ACTUAL:**

En la fase actual se dispone de la información que se pretendía obtener en el protocolo original del proyecto, por lo que se puede considerar definitivamente terminada la fase experimental del mismo.

---

E. GIL

**PROYECTO  
FO92-026**

(PLAN ESTRATÉGICO  
MOVILIZADOR DE  
APOYO A LA  
REFORESTACIÓN. I+D)

**LA REPOBLACIÓN CON ENCINA  
(QUERCUS ILEX BALLOTA (DESF.) SAMP.)  
EN TIERRAS AGRARIAS ABANDONADAS:  
SÍNDROMES FUNCIONALES  
Y SOLUCIONES TÉCNICAS**

**OBJETIVOS:**

En su forma actual el proyecto debe atender al estudio del calentamiento de los tubos protectores usados en repoblación bajo condiciones de fuerte insolación. Dos objetivos concretos pueden definirse:

- Análisis de la respuesta de los distintos materiales (polipropileno de doble pared, polipropileno masivo, poliestireno de burbujas...) ante tasas de irradiación comunes.
- Estudio de sistemas para amortiguar la carga de calor en los tubos.

**ESTADO ACTUAL:**

Las experiencias realizadas hasta la fecha inducen a considerar con precaución el papel del tubo en la repoblación con quercíneas mediterráneas. La fase experimental continúa en la dirección de analizar la carga de calor, tanto en meses muy cálidos como en meses fríos.

E. GIL

**PROYECTO 1314  
CON  
(SIA)**

**DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN  
PLANTAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES  
EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA  
DE ARAGÓN (INICIO: 1985)**

**OBJETIVOS:**

- Conocimiento de la capacidad de adaptación de una serie de especies en diferentes situaciones agroclimáticas, de cara al logro de una idoneidad específica para

---

cada situación ambiental y cultural.

- Conocimiento de la potencialidad productiva de las distintas especies o ecotipos y su cuantificación económica, con vistas a encontrar vías alternativas a los usos tradicionales de grandes zonas de nuestra región fuertemente deprimidas.
- Estudio del rendimiento y calidad de la materia seca y aceites esenciales en procesos de secado y destilación.
- Análisis de la problemática del mercado (demandas, canales de comercialización, oligopolios, etc.).

### **ESTADO ACTUAL:**

Los objetivos descritos se han ido desarrollando a través de la Red Experimental instalada a nivel regional y la infraestructura de las instalaciones de destilación y laboratorio en la Finca de la Alfranca (D.G.A.). A su vez se cuenta con dos Parcelas de Cepas Madre (ECA-Teruel y Finca del S.I.A.), en las que se cuenta con una colección amplia de especies, para el estudio y selección del material vegetal que se considera de mayor interés en un planteamiento de cultivo experimental.

Actualmente, se esta elaborando una base de datos a nivel estadístico, para la publicación de resultados una vez completado, un ciclo de vida en plantación de algunas de las especies en experimentación.

### **El Área de Aromáticas y Medicinales contempla las colaboraciones siguientes:**

- Asociación Española de Normalización y Certificación (A.E.N.O.R.), Comité Técnico de Normalización «Aceites Esenciales y Productos Cosméticos». Los trabajos en curso se refieren no solamente a especies ya estudiadas en años anteriores, sino a las iniciadas el año pasado, las especies en estudio son: Salvia lavandulifolia; Hinojo y Mejorana.
- Industrias Forestales del I.N.I.A., para el estudio analítico de los aceites esenciales de las especies aromáticas y medicinales que forman parte de la Red de Investigación-Experimentación, con el fin de determinar sus calidades e interés industrial.
- Departamento de Química-Orgánica de la Universidad de La Laguna, Tenerife, en el estudio de viabilidad de residuos vegetales en plantas medicinales para su aprovechamiento en las industrias «Farmacéutica y Cosmética».



---

J. BURILLO

**PROYECTO  
SC95-038  
(INIA)  
PROCEDENCIA**

**MEJORA GENÉTICA DE PINUS HALEPENSIS  
MILL. ESTUDIO DE PROCEDENCIAS Y  
PLAN DE MEJORA PARA LA  
«MONEGROS-DEPRESIÓN DEL EBRO»  
(1995-1998)**

**OBJETIVOS:**

1. Conocer y estudiar la variación a nivel procedencia de la especie para llegar a recomendaciones de uso, en distintos aspectos:
2. Por otra parte establecer un programa convencional de mejora genética forestal para *Pinus halepensis* Mill procedencia «Monegros-Depresión del Ebro» que proporcione en el futuro material de reproducción forestal de calidad de distintas categorías, acorde con la futura legislación en esta materia y especie.

Dentro del plan de mejora se presta especial énfasis a las fases de exploración de recursos genéticos, establecimiento de poblaciones de base, de mejora y de producción. Dicho plan contempla el establecimiento de huertos semilleros de producción-investigación y la instalación de ensayos de progenie que den validez a las selecciones y permitan producir material forestal de reproducción controlado.

**ESTADO ACTUAL:**

Las actividades realizadas durante el año 98 se han desarrollado principalmente en las siguientes áreas:

1. Producción de las progenies necesarias para la instalación de dos huertos semilleros de brinzales a partir de la semilla obtenida en la recolección de los árboles fenotípicamente sobresalientes seleccionados tras la exploración de los recursos genéticos del área de trabajo. Estas progenies constituyen no solo el punto de partida para la instalación de las citadas plantaciones productoras de semilla sino además el origen de las poblaciones base de mejora y producción.
2. Control y seguimiento de ensayos de procedencias: El ensayo de procedencias instalado a principios del 96 ha sido objeto de mediciones en su tercer año de crecimiento en campo (plantas de 4 años). Los resultados muestran diferencias significativas en el crecimiento en altura para las diferentes procedencias instaladas así como las familias dentro de las procedencias. Tras los resultados preliminares obtenidos el año anterior en el tamaño de la copa, estimado por el radio de la proyección horizontal de ésta, se ha iniciado una nueva línea de trabajo en busca de diferencias morfológicas de la copa por procedencias. El fundamento de esta caracterización y diferenciación estaría en la estrategia que tienen las distintas poblaciones para aprovechar la luz y protección del suelo. Por el momento se trabaja en la puesta a punto de la metodología de la toma de datos y posterior análisis de los mismos mediante imágenes digitales y su posterior manipulación,

---

transformación y obtención de parámetros significativos.

3. Nuevos ensayos: Los dos nuevos ensayos establecidos a finales del 97 en dos medios bien diferenciados (agrícola y forestal) han sido objeto de un seguimiento pormenorizado en su crecimiento. Ambos ensayos se encuentran en muy buenas condiciones con un elevado porcentaje de éxito y muy pocas marras. El ensayo instalado en condiciones de campo sin control de vegetación accesoria ni aportes hídricos se estableció utilizando tubos protectores como defensa ante el generalizado ataque de roedores en repoblaciones limítrofes. Este hecho no sólo ha supuesto la protección contra este ataque sino que ha propiciado unas condiciones de crecimiento y desarrollo muy favorables para las plantas que en algunos casos ha triplicado el tamaño de los pinos plantados sin este tipo de protección. A la vista de este hecho se ha procedido a la instalación de sensores de temperatura y humedad relativa de registro continuo tanto en el exterior como en el interior de un tubo protector para estimar el efecto de este tratamiento. Los primeros resultados (este otoño) muestran un marcado efecto invernadero de 6 grados de media en las horas de luz solar y unos valores de humedad relativa más atenuados y favorables para la planta. Esto ha abierto una nueva línea de trabajo no contemplada inicialmente el proyecto pero de gran interés práctico en el sector y especialmente en zonas áridas como esta.

Las diferencias entre procedencias son ya patentes desde el primer año en ambos ensayos y el ordenamiento de éstas en función de su crecimiento primario es prácticamente el mismo. El diseño seguido en los dos ensayos ha sido "filas-columnas" y comprenden 56 procedencias (46 españolas, 2 tunecinas, 4 griegas, 1 francesa y 3 italianas).

#### **OTRAS ACTIVIDADES EN EL MARCO DE LA MEJORA GENETICA DE PINUS:**

Independientemente de este proyecto pero de forma muy relacionada con el tema, desde esta unidad y en colaboración con las divisiones del Medio Natural de Zaragoza y Huesca se llevan a cabo una serie de trabajos de mejora genética forestal con otras especies que se pasan a describir de forma sucinta:

En el vivero forestal de Javierregay (Huesca) se encuentran dos huertos semilleros, uno de *Pinus sylvestris* y otro de *Pinus nigra* ssp. *nigra*. El huerto semillero de *P. sylvestris* se encuentra establecido al 98% y a falta de 18 plantas (marras posteriores) de un total de 784 puede considerarse prácticamente instalado. Dicho huerto se comenzó en 1984 con la selección de los árboles fenotípicamente sobresalientes; está compuesto por 16 bloques completos al azar de 49 clones cada uno (19.600 m<sup>2</sup>).

El huerto semillero de *P. nigra* ssp. *nigra* se encuentra contiguo al anterior y está instalado al 87% a falta de 96 plantas por marras de un total de 735. Su superficie es de 18.375 m<sup>2</sup> y la selección de árboles sobresalientes comenzó en 1986, su diseño es similar al anterior pero con 15 bloques.

El marco de plantación de ambos es de 5x5 m. compaginando el máximo número de árboles productivos por unidad superficial con la competencia entre ellos y el desarrollo de la copa para una abundante producción de piña.

Debido a las características climáticas y edáficas del emplazamiento de estos huertos, la floración femenina, y por tanto la producción de piña, en el caso de *Pinus sylvestris* se encuentra especialmente favorecida, obteniéndose unos valores superiores a los esperados o a otros huertos de esta especie en otros países. En el caso de *P. nigra* los valores son

---

normales.

### **Pinus sylvestris:**

A modo de resumen se puede decir que este huerto ha sido y es objeto de distintos estudios de variabilidad y producción de los clones, obteniéndose resultados análogos a los existentes en la literatura. Se ha estudiado la floración femenina, la producción de piña, sus correlaciones, la distribución de la producción, la distinta aportación clonal a la cosecha total (base genética de la semilla a obtener), germinación por clones, morfología del fruto y de la semilla y morfología de los clones y copas en busca de relaciones con la floración.

En el cuadro a continuación puede verse la evolución de la floración femenina hasta 1993 y la producción de piña en kilos desde el año 94.

<b>F-89</b>	<b>F-90</b>	<b>F-91</b>	<b>F-92</b>	<b>F-93</b>	<b>P-94</b>	<b>P-96</b>	<b>P-97</b>	<b>P-98</b>
<b>1.529</b>	<b>3.600</b>	<b>7.254</b>	<b>13.026</b>	<b>32.742</b>	<b>160</b>	<b>257</b>	<b>180</b>	<b>1.506</b>

De los estudios realizados además de la importante información obtenida para el conocimiento de estas estrategias y de la especie, se pueden derivar las siguientes conclusiones:

- Los 49 clones del huerto semillero estudiado muestran una gran variación interclonal para todos los caracteres analizados y además intraclonal en aquellos de forma de la copa y crecimiento. Dicha variación existe de forma continua, no existiendo relación entre las agrupaciones de clones para los caracteres de floración y fructificación con los de forma de la copa y crecimiento.
- Los elevados valores de la heredabilidad clonal demuestran que los caracteres de producción de piña están sometidos a un fuerte control genético y son caracteres muy estables frente a la propagación vegetativa, pudiendo hacer uso de una varianza genética no aditiva en los programas de mejora para la producción de piña.
- Aproximadamente el 25% de los clones producen el 50% de la cosecha del huerto, diferenciándose los clones por su productividad y manteniéndose esta diferenciación año tras año.

### **Pinus nigra ssp. nigra:**

Las actuaciones referidas a esta especie se reducen al mantenimiento del huerto semillero de Javierregay (HU) situado conjunto al de *Pinus sylvestris* y de análogas características. La única diferencia estriba en el número de repeticiones, que en este caso es 15 en lugar de 16. El cuadro de la evolución de la floración y producción de piña en kilos desde el año 94 es el siguiente:

<b>F-89</b>	<b>F-90</b>	<b>F-91</b>	<b>F-92</b>	<b>F-93</b>	<b>P-94</b>	<b>P-96</b>	<b>P-97</b>	<b>P-98</b>
<b>59</b>	<b>695</b>	<b>1.395</b>	<b>890</b>	<b>1.760</b>	<b>20</b>	<b>105</b>	<b>220</b>	<b>450</b>

---

**Pinus uncinata:**

Respecto a *P. uncinata*, durante el año 96 comenzaron los trabajos para la instalación de un nuevo huerto semillero en el citado vivero merced a la observación de unos injertos de *P. uncinata* allí presentes con abundante floración femenina. Las actividades realizadas hasta la fecha han sido la selección de 76 árboles fenotípicamente sobresalientes y la preparación y acondicionamiento de la parcela donde se ubicará el futuro huerto.

El motivo fundamental para implementar esta estrategia de mejora (el huerto semillero) para *Pinus uncinata* R. no es tanto la obtención de unas mejoras genéticas evaluables en porcentajes de aumento de la producción sino en algo tan básico y fundamental como proporcionar al sector un producto demandado y muy escaso cuando no ausente: semilla de pino negro. La especial idiosincrasia de la especie, las estaciones donde habita y la disminución de los trabajos forestales tradicionales en las áreas rurales como la recogida de piña han desembocado en una situación de precariedad para el mercado de semilla de esta especie. Por ello con estas actuaciones se pretende poner a disposición del sector un material propagativo con la suficiente calidad y garantía que se merecen nuestros montes de altura.

Dadas las especiales características explicadas en el párrafo anteriores, esta selección no ha tratado de recoger o encontrar el conjunto de los "superárboles" como puede ser en otras especies y programas de mejora, sino de crear el conjunto de árboles que producirán la semilla para repoblar una vasta área de condiciones ecológicas casi extremas y muy variables. Por ello la recogida de la máxima diversidad genética que proporcione la plasticidad necesaria ha sido un aspecto fundamental. La planificación inicial de la selección, en sus fases de reparto de montes en los que buscar y la estimación de árboles a obtener por conjunto de masas o montes han marcado esta selección.

**E. NOTIVOL**

**PROYECTO  
DF96-009  
INIA**

**INFLUENCIA DE FACTORES CULTURALES  
EN LA SUPERVIVENCIA Y CRECIMIENTO  
DE JUNIPERUS THURIFERA L.  
EN LOS MONEGROS (1997-1999)**

**OBJETIVOS:**

1. Establecer los cuidados y tratamientos culturales que aseguren la plantación.
2. Mejora de las tasas de crecimiento en las primeras fases de la repoblación.
3. Favorecer la transformación de los suelos marginales agrícolas y reconducirlos a una reutilización agroforestal.

**ESTADO ACTUAL:**

---

---

Este proyecto se encuentra coordinado por la Unidad de Botánica del Departamento de Producción Vegetal de la ETSI Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid y en él también colabora el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y corresponde a un proyecto estratégico movilizador de I+D en apoyo a la forestación.

Durante el año 98 se ha establecido una parcela experimental de 6 ha. en la que se combinan los diferentes tratamientos a estudiar: riego, abono de liberación lenta y plantación de leguminosa. Asimismo se han tomado las primeras muestras vegetales para los estudios histológicos de los tejidos y se han establecido los protocolos experimentales necesarios para el desarrollo de este proyecto de demostración.

## **E. NOTIVOL**

### **TRABAJOS GENERADOS**

---

## Publicaciones

- BURILLO, J. Plantas aromáticas y medicinales. Posibilidades de cultivo. Revista "Tierras de Aragón", 114, p.: 13 (UAGA-COAG).
- NOTIVOL, E. Introducción a la Mejora Genética Forestal. En "Apuntes de producción de planta forestal, Ed.: Navarro & Cerrillo". Servicio de Publicaciones Universidad de Córdoba.
- ALÍA R., GALERA R., NOTIVOL E, AGÚNDEZ D., MARTÍN S. y DE MIGUEL J. Variación genética y recomendación de uso de procedencias de *Pinus sylvestris* en España. Aplicación de los modelos diagnosis e idoneidad. Investigación Agraria. N.º fuera de serie (en prensa).
- ALÍA R., D. AGÚNDEZ, E. NOTIVOL. Growth phenology variation in south European Scots pine provenances. En Scots pine breeding and genetics. Proceedings of the IUFRO S.02.18 Symposium.
- NOTIVOL E., R. ALÍA L. GIL. Female flowering in a clonal seed orchard of *Pinus sylvestris* provenance Pyrenees. En Scots pine breeding and genetics. Proceedings of the IUFRO S.02.18 Symposium.

## Comunicaciones a Congresos

- J. BURILLO. "I Encuentro Internacional das Plantas Aromáticas e Medicinaias Mediterránicas". Trabajo presentado: Research line on aromatic and medicinal plants in Aragon (Spain). Conimbriga (Portugal). Días 24, 25 y 26 de Abril.
- VILAGROSA, A., BELLOT, J. & GIL, E. 1998. Water relations and hydraulic architecture of two Mediterranean shrubs: *Quercus coccifera* and *Pistacia lentiscus*. Proceedings 4th International Workshop on Field Techniques for Environmental Physiology. Ed. Dr. Morrison, Domingo, F. & Allen, S. Almeria, Spain, 30 March to 5 April 1998.
- VILAGROSA, A., GIL, E., CORTINA, J., BELLOT, J. & VALLEJO, V.R. (1998). Ecophysiological and morphological traits of *Quercus coccifera* as a tool to improve seedling establishment in reforestation. VII International Congress of Ecology. INTECOL. Florence 18-25 July 1998.
- VILAGROSA, A., BELLOT, J. & GIL, E. 1998. Xylem embolism and drought resistance strategy in seedlings of two mediterranean shrubs: *Quercus coccifera* and *Pistacia lentiscus*. Proceedings Second International Workshop on Functional-Structural Tree Models. Clermont-Ferrand, France. 12-15 October 1998.

## Ponencias

- NOTIVOL, E. La Mejora Genética Forestal en las Repoblaciones. E.T.S. de Ingeniería Agraria. Universidad de Lérida. 24 Febrero.
- NOTIVOL, E. Repoblaciones forestales, posible impacto ambiental. Postgrado de Medio Ambiente. Centro Politécnico Superior. Universidad de Zaragoza. 1 Junio.

---

**UNIDAD  
DE SANIDAD ANIMAL**





---

## PERSONAL

### **JEFE DE UNIDAD**

Joaquín URIARTE ABAD

### **PERSONAL CIENTÍFICO**

José M. <sup>a</sup> BLASCO MARTÍNEZ	Dr. en Veterinaria	Brucelosis.
M. <sup>a</sup> Pilar JIMÉNEZ DE BAGÜÉS	Dra. en Ciencias	Brucelosis.
Clara M. <sup>a</sup> MARÍN ALCALÁ	Dra. en Veterinaria	Brucelosis.
Joaquín URIARTE ABAD	Dr. en Veterinaria	Enfermedades parasitarias en rumiantes.

### **PERSONAL CIENTIFICO DE OTROS ORGANISMOS**

Beatriz AMORENA ZABALZA (CSIC)	Dra. en Biológicas	Inmunogenética y resitencia a enfermedades.
--------------------------------	--------------------	---

### **TITULADOS SUPERIORES CONTRATADOS**

M. <sup>a</sup> Jesús GRILLÓ DOLSET	Dra. en Veterinaria	Desarrollo de vacunas brucelares.
Marta PÉREZ RONTOMÉ	Lda. en Veterinaria	Vacunación frente a Staphylococcus aureus.

### **PERSONAL ADMINISTRATIVO**

Compartido con la Unidad de Tecnología en Producción Animal.

### **PERSONAL AUXILIAR**

Compartido con la Unidad de Tecnología en Producción Animal.

### **BECARIOS**

Belén GONZÁLEZ GRACIA	Lda. en Veterinaria	Beca INIA. Profilaxis frente a Maedi-Visna.
Marta MONZÓN GARCÉS	Lda. en Biología	Beca SIA-DGA. Lucha frente a bacterias formadoras de biofilms.
M. <sup>a</sup> Carmen PACHECO PARDOS	Lda. en Químicas	Beca INIA. Inmunización frente a Maedi-Visna.
Sara ANDRÉS BARRANCO	Lda. en Veterinaria	Beca ANGRA. Control y profilaxis del Maedi-Visna.
Carmen ESPINOSA MURIAS	Lda. en Biología	Beca INIA. Iniciación a la Investigación. Inmunología y profilaxis del Maedi-Visna.



---

**PROYECTO  
AIR3 CT94-1492  
(UE)**

**DEVELOPMENT AND EVALUATION OF  
NOVEL MOLECULAR DIAGNOSTIC TEST  
FOR THE DETECTION OF MAEDI-VISNA  
VIRUS INFECTION (1994-1998)**

**OBJETIVOS**

El método de diagnóstico más comúnmente utilizado para la detección de anticuerpos frente al virus Maedi visna (VMV) es la inmunodifusión en gel de agar o agarosa (AGID). En él se enfrenta el antígeno vírico de un ensayo comercial al suero problema para detectar anticuerpos séricos precipitantes. El inconveniente de dicho método es la baja sensibilidad y la posible subjetividad en la interpretación de los resultados. En este proyecto, se ha desarrollado un método de diagnóstico más sensible y automatizable (ELISA indirecto) que permite la interpretación objetiva de los resultados. En la presente anualidad se ha demostrado la utilidad del test ELISA para la detección de animales seropositivos al VMV en ovejas de raza Rasa Aragonesa y para la detección de seropositividad al virus de la artritis encefalitis caprina (CAEV) en cabras españolas.

**ESTADO ACTUAL**

Utilizando un total de 1.941 muestras de suero ovino, se han realizado pruebas comparativas para estudiar la especificidad y la sensibilidad de AGID y ELISA respecto de un estándar de referencia, elaborado con la aplicación de distintas técnicas serológicas (incluyendo el western blotting) y estudios serológicos secuenciales. A través de este standard se identificaron las muestras verdaderamente positivas y las verdaderamente negativas en la totalidad de las muestras estudiadas.

La especificidad y la sensibilidad de ELISA respecto del estándar de referencia fueron 97,8% y 98,2%, respectivamente, con una eficacia global del 98,0% y un grado de concordancia con el estándar de referencia de  $k=0,96\%$  (I.C. 95% = 0,95%-0,97%). La sensibilidad y la eficacia de AGID respecto del estándar de referencia fueron menores que en el caso de ELISA (21 y 11 puntos menos, respectivamente). Concretamente, la especificidad y la sensibilidad de AGID fueron 76,3% y 98,3%, respectivamente, con una eficacia global de 87,3% y un grado de concordancia con el estándar de referencia de  $k= 0,77\%$  (I.C. 95% = 0,74%-0,80%). En cuanto al seguimiento serológico de ovinos infectados en condiciones naturales y experimentales, ELISA detectó las seroconversiones con mayor precocidad que AGID, anticipándose a AGID hasta 3 años en las infecciones naturales y hasta 5 semanas en las experimentales de ovinos Rasa Aragonesa.

ELISA ha demostrado en este estudio ser aplicable en el ganado caprino español, a pesar de haber sido evaluado a modo preliminar (con un número reducido de animales, 161 muestras) y frente a una técnica poco sensible (AGID, en lugar del estándar de referencia),

---

alcanzando una sensibilidad del 100% y una especificidad del 99,1% (Como consecuencia de que AGID es poco sensible, se produce automáticamente una disminución, aparente pero falsa, de la especificidad cuando un test como el ELISA más sensible que AGID es comparado con AGID).

El nuevo kit ELISA desarrollado está patentado y será comercializado por la empresa belga Innogenetics.

**B. AMORENA, C. PACHECO, B. GONZALEZ, S. ANDRES (CSIC-SIA)**

**J. BADIOLA (Responsable del proyecto), A. VARGAS,  
D. FERNANDEZ DE LUCO, L. LUJAN, R. BOLEA,  
E. MONLEON (Univ. Zaragoza)**

**Otros grupos: Servicio de Invest. y Mej. Agr. (SIMA, Derio, Vizcaya);  
Dpto. de Patología (Univ. de Pisa, Italia); Dpto. de Patología (Univ. de  
Turín, Turín, Italia); Dpto. de Patología (Univ. de Edimburgo, Edimbur-  
go, Reino Unido); Empresa Innogenetics (Gante, Bélgica)**

**PROYECTO  
SC95-036  
(INIA)**

**INMUNIZACIÓN FRENTE A MAEDI VISNA  
(1995-1999)**

## **OBJETIVOS**

Aunque virus Maedi-visna (VMV) se halla ampliamente extendido en diversas áreas geográficas, no existen vacunas que ayuden a controlar la enfermedad. Con este proyecto se pretende determinar qué inmunógenos podrían dar lugar a una respuesta inmune más potente y protectora frente al VMV. Entre los posibles inmunógenos, se han elegido para el proyecto vectores recombinantes (plásmidos y virus vacunal, vaccinia atenuado) como transportadores de la región env del VMV, sola o inmunopotenciada con proteínas del virus vaccinia. El objetivo concreto del proyecto para esta anualidad, tras la generación de plásmidos (vectores eucarióticos) y virus recombinantes VV-env, ha sido completar la puesta a punto de las pruebas necesarias para evaluación de la correspondiente respuesta humoral (test de neutralización y test ELISA) y celular (test de linfoproliferación y de citotoxicidad mediada por células) tras la inmunización de las ovejas vacunadas.

## **ESTADO ACTUAL**

Con la puesta a punto de la prueba serológica de detección de anticuerpos neutralizantes, hemos logrado determinar la capacidad que tiene el anticuerpo en el suero de animales infectados por el VMV para neutralizar la actividad biológica de dicho virus cuando se une al anticuerpo in vitro. Para elegir el test más adecuado, se han comparado

---

diez métodos de neutralización de diferentes autores, obteniéndose resultados aceptables con dos de ellos (Pétursson et al., 1976 ambos), que se utilizarán indistintamente según convenga hasta finalizar el proyecto.

En esta anualidad, se ha aplicado el nuevo test ELISA elaborado en el ámbito del proyecto europeo AIR C3 1492, para la detección de anticuerpos frente a la región transmembrana env de VMV en animales de la raza Rasa Aragonesa que han sido vacunados con virus vaccinia recombinante, conteniendo los genes de la envuelta (región env) del virus VMV, o infectados por MV (en infecciones naturales o experimentales).

A pesar de existir anticuerpos específicos (neutralizantes o no, pero en cualquier caso seropositivos en ELISA) frente al VMV en el suero de las ovejas vacunadas (y en el de las infectadas), en las condiciones de vacunación previstas y aplicadas en este proyecto, no se ha observado protección frente al virus VMV en ganado ovino como resultado de la vacunación.

Se ha puesto a punto la prueba de Proliferación de linfocitos T, con el fin de poder estudiar la rama celular de la respuesta a la vacunación. Así, se ha estudiado la proliferación de linfocitos T de sangre periférica de animales inmunizados y/o infectados que se produce al estimular con VMV dichos linfocitos «in vitro». Para medir esta reacción, se ha utilizado un colorante denominado MTT (método no radiactivo), pero la señal obtenida no ha sido excesivamente alta, hecho que ha conducido a la aplicación de un ensayo radiactivo (timidina tritiada, <sup>3</sup>H) puesto a punto en el Laboratorio de Cambridge (véase apartado sobre estancias). Ambos métodos se aplicaron comparativamente durante las estancias de dicho laboratorio, resultando el método radiactivo mucho más sensible, por lo que éste será utilizado a lo largo de esta investigación. También se ha puesto a punto la técnica de citólisis mediada por células, indispensable para el estudio de la respuesta celular tras la vacunación.

**C. PACHECO, E. MONLEON, B. AMORENA**  
(responsable del proyecto) (CSIC-SIA);  
**J. BADIOLA, A. VARGAS, D. FERNANDEZ DE LUCO, L. LUJAN,**  
**R. BOLEA (Univ. Zaragoza);**  
**M. ESTEBAN, J.R. RODRÍGUEZ, D. RODRÍGUEZ (CNB).**

---

**PROYECTO  
SC98-047  
(INIA)**

**FAGOCITOSIS «IN VITRO» DE BRUCELLA  
EN MACRÓFAGOS MURINOS Y OVINOS.  
EFECTO DE LAS CITOKINAS EN LA  
SUPERVIVENCIA CELULAR (1998-2000)**

**OBJETIVOS**

- Estudiar la fagocitosis y supervivencia celular de Brucella en macrófagos peritoneales murinos.
- Estudiar la fagocitosis y supervivencia intracelular de Brucella melitensis, B. ovis y B. abortus en macrófagos de origen ovino.
- Estudiar el efecto de diferentes citokinas en la fagocitosis y supervivencia intracelular de Brucella en macrófagos murinos.

**ESTADO ACTUAL**

Durante el primer año de proyecto se ha trabajado en el objetivo 1, comenzando por la puesta a punto de la obtención de macrófagos peritoneales murinos. Se compararon los resultados de diferentes metodologías de elicitación por citometría de flujo y citocentrifugación+tinción. Se estudió la calidad y cantidad de células obtenidas en animales inoculados con almidón o tioglicolato. Se determinó una mayor concentración de macrófagos en animales sin elicitar, y en aquellos tratados con tioglicolato 3-5 días antes de la extracción.

Para la técnica de fagocitosis es necesario la obtención de suero de ratón con anticuerpos frente a Brucella para la opsonización de las bacterias. El suero se obtuvo de lotes de ratones Balb/c infectados intravenosamente con diferentes especies de Brucella y sangrados semanal o quincenalmente durante 18 semanas. Se puso a punto un ELISA para determinar la cantidad de inmunoglobulina G frente a Brucella en dichos sueros utilizando LPS S como antígeno. Aquella extracción con mayor cantidad de inmunoglobulina G frente a Brucella fue utilizada para la opsonización.

Para la puesta a punto de la técnica de fagocitosis de Brucella por macrófagos de origen murino se testaron previamente las diferentes variantes de la técnica: Adhesión a la placa de cultivo, adhesión utilizando suero fetal bovino complementado o sin descomplementar, y las concentraciones idóneas de los antibióticos estreptomomicina y gentamicina necesarias para eliminar las bacterias extracelulares no fagocitadas que podrían interferir con los resultados de la técnica, así como su tiempo de actuación. De igual forma se ensayaron diferentes concentraciones de deoxicolato y su tiempo de tratamiento para romper los macrófagos liberando al exterior las bacterias fagocitadas. Se determinó que los monocitos se adhieren mejor a placas Nunc o Falcon si se utiliza suero descomplementado en el medio de cultivo. Las concentraciones idóneas de antibióticos fueron de 100 microgramos de cada antibiótico/ml durante 1 hora. Sin embargo al realizar la técnica de fagocitosis se encontró supervivencia de bacterias extracelulares, por lo que se aumentó la dosis hasta 250 microgramos/ml. En este caso se observó una disminución de la adherencia de los macrófagos al plástico además de presencia de bacterias extracelulares. Esto pudiera ser debido a las altas concentraciones de antibióticos utilizadas que comprometen la viabilidad del macrófago deteriorándolo y liberando así bacterias al exterior. Actualmente se está estudiando el equilibrio entre la concentración de antibióticos idónea y su tiempo de actuación

---

para solventar dicho problema.

Respecto al objetivo 2, se ha comenzado con la puesta a punto del método de obtención de monocito-macrófagos de sangre periférica de ovino, (objetivo del 2.º año) Para ello se procesó sangre ovina obtenida con EDTA o heparina obteniéndose mayor cantidad de células utilizando heparina. Los leucocitos se obtuvieron mediante centrifugación en gradiente de densidad. Se ensayaron dos gradientes, Ficoll Hypaque y Lymphoprep, no encontrándose diferencias entre ellos. Los leucocitos así obtenidos se cultivaron en placas de cultivo celular con el objeto de obtener un enriquecimiento en macrófagos por adherencia al plástico de la placa y posterior lavado de las células restantes. Los resultados demostraron una gran proporción de neutrófilos en la muestra. Además, se ensayaron diferentes métodos para despegar las células de las placas: EDTA, PBS frío, scraper, tripsinización. De todos ellos el scraper resultó el más sencillo y el que menos afectaba a la integridad de las membranas celulares y por lo tanto a su capacidad para adherirse al plástico.

**M.<sup>a</sup> P. JIMÉNEZ DE BAGÜES, C.M.<sup>a</sup> MARÍN, J.L. ALABART**

**PROYECTO  
96-0230  
(FIS)**

**TEST IN VITRO DE SENSIBILIDAD  
A ANTIMICROBIANOS FRENTE  
A ESTAFILOCOCOS FORMADORES  
DE BIOCAPAS (1996-1998)**

**PROYECTO  
PR 1694  
(CONSI+D)**

**NUEVO TEST DE SENSIBILIDAD  
A ANTIBIÓTICOS FRENTE A  
MICROCOLONIAS Y BIOCAPAS DE  
STAPHYLOCOCCUS AUREUS (1997-1999)**

#### **OBJETIVOS**

Las infecciones estafilocócicas crónicas son difíciles de erradicar, tanto en la especie humana (osteomielitis, endocarditis y adherencias a implantes y prótesis) como en las especies animales (mamitis, dermatitis, etc.). En los test clásicos de sensibilidad a antibióticos, no se tiene en cuenta la presentación de los estafilococos (mucosos o productores del exopolisacárido slime) en biocapas o microcolonias, en las que las bacterias son menos sensibles a la acción de los antibióticos. El objetivo de los proyectos para esta anualidad ha sido por un lado el desarrollo de un nuevo (segundo) modelo de osteomielitis experimental por *Staphylococcus aureus* en rata y por otro lado el desarrollo de un test «in vitro» de sensibilidad a los antimicrobianos para bacterias (*Staphylococcus epidermidis*) adheridas formando biocapas.

#### **ESTADO ACTUAL**

\_\_\_\_\_ Se comprobó que el test de sensibilidad a antibióticos diseñado «in vitro» para *S.*

---

aureus daba unos resultados similares a los obtenidos en el nuevo modelo de osteomielitis experimental en cuanto a la eficacia antibiótica, concluyéndose que el test «in vitro» tiene un alto valor de predicción sobre la eficacia antibiótica obtenida en el animal.

Se realizó un estudio comparativo de adherencia «in vitro» con distintas cepas de *S. epidermidis* utilizando variantes mucosas, es decir, formadoras de biofilms (biocapas) debido a la producción del exopolisacárido slime (cepas PE). Concretamente, se formaron «in vitro» biocapas bacterianas de distintas edades (6, 24 y 48 horas) sobre placas de poliestireno de 96 pocillos. Las bacterias se expusieron «in vitro» a la acción de 9 antibióticos de empleo habitual en clínica (a distintas concentraciones en medio Mueller-Hinton), durante 24 horas, obteniéndose las siguientes conclusiones:

- El tipo de cepa, la edad del biofilm, la concentración de antibiótico, el tiempo de acción del antibiótico y el tipo de combinación entre distintos antibióticos pueden afectar a la eficacia de los antibióticos frente a las células del biofilm de *S. epidermidis*.
- A pesar de que las bacterias (*S. epidermidis*) en suspensión utilizadas en tests standard (microdilución o discos) carentes de biofilms sean sensibles a los antibióticos analizados, las bacterias en biofilms pueden mostrarse especialmente resistentes a algunos de ellos, pero no a todos ellos por igual.

En conjunto, estos trabajos demuestran la utilidad de aplicar un test de sensibilidad a antimicrobianos «in vitro» para *S. aureus* y *S. epidermidis* formadores de biocapas. Dicho test tiene interés en la industria farmacéutica, la clínica y patología infecciosa humana y animal y la analítica microbiológica.

**B. AMORENA (responsable), E. GRACIA, M. MONZÓN,  
M. PÉREZ (CSIC-SIA);  
A. LACLÉRIGA, J. ALBAREDA,  
F. SERAL (Fac. Med., Univ. de Zaragoza);  
P. CONCHELLO, C. ROTA (Fac. Vet., Univ. de Zaragoza);  
J. LEIVA, C. OTEIZA (Fac. Med., Univ. de Navarra)**

**PROYECTO  
PL96-1485  
(UE)**

**ENVIRONMENTALLY SENSITIVE  
APPROACHES TO NEMATODE PARASITE  
CONTROL IN SUSTAINABLE  
AGRICULTURAL SYSTEMS FOR SHEEP  
AND GOAT (1997-1999)**

## **OBJETIVOS**

Desarrollo de sistemas sostenibles de producción de ovejas y cabras que minimizando la utilización de fármacos para el control de los parásitos gastrointestinales, sean capaces de mantener la salud y el bienestar de los animales y permitan obtener productos de alta calidad.



---

Al objetivo global anteriormente reseñado se le pretende dar respuesta a través de los subobjetivos siguientes:

- Estudios epidemiológicos, que recojan información acerca de la prevalencia del parasitismo, dinámica estacional de infección y modelos epidemiológicos en los diferentes sistemas de producción.
- Evaluando opciones de manejo que permitan un control medioambiental de los parásitos a través de la selección de especies animales resistentes y/o desarrollo de la inmunidad.

## **ESTADO ACTUAL**

A lo largo de 1998 se han finalizado los ensayos programados para estudiar las interacciones entre la nutrición y la expresión de la inmunidad. En concreto, los ensayos planteados para relacionar el estado corporal de los animales durante el último tercio de gestación con la relajación de la inmunidad en torno al parto, puesta de manifiesto por un aumento de la excreción fecal de huevos de parásitos.

**J. URIARTE, J. VALDERRÁBANO, S. ALMERÍA**

**PROYECTO  
FAIR5-CT97-3360  
(UE)**

**DEVELOPMENT OF A GENETICALLY  
MODIFIED B. MELITENSIS REV. 1 LIVE  
VACCINE AND ASSOCIATED DIAGNOSTIC  
ASSAY ALLOWING DISCRIMINATION  
BETWEEN VACCINATED AND INFECTED  
SHEEP (1998-2001)**

## **OBJETIVOS**

El objetivo del proyecto es desarrollar una nueva vacuna viva, derivada mediante mutagénesis (intercambio alélico) de la vacuna actualmente usada en ovino y caprino (B. melitensis Rev 1), así como técnicas de diagnóstico asociadas para permitir diferenciar los animales vacunados de los infectados. Los mutantes obtenidos serán primero valorados en un modelo murino y los más adecuados serán objeto de experimentación definitiva en ganado ovino. La diferenciación de las respuestas serológicas se tratará de conseguir utilizando antígenos (proteínas) relevantes en el diagnóstico serológico, cuyos genes han sido deleccionados en la nueva vacuna y clonados para ser producidos industrialmente.

## **ESTADO ACTUAL**

Hasta la fecha, se han producido un mutante con delección en genes para una

---

proteína periplasmática de 26 KDa y otros dos para una proteína de membrana externa de 31 KDa. Además se han producido otros dos mutantes con una mutación doble para ambas proteínas. Su estabilidad ha sido determinada tras 10 pases in vitro y tras un pase por ratones. Todos los controles fenotípicos han sido ya realizados y se ha confirmado su estabilidad incluso tras la liofilización.

Los genes que codifican para ambas proteínas han sido ya convenientemente secuenciados y se ha conseguido también la expresión heteróloga de ambas proteínas en *E. coli*. Además, se está iniciando la producción de los primeros péptidos sintéticos para ser testados en un ELISA indirecto con sueros de ovejas infectadas por *B. melitensis* y por *B. ovis*.

Finalmente, ya se han iniciado los experimentos preliminares en ratones para determinar la cinética esplénica de los mutantes así como su inmunogenicidad.

**J.M.<sup>a</sup> BLASCO, C.M.<sup>a</sup> MARÍN, M.<sup>a</sup> J. GRILLO (SIA);  
M. BARBERÁN (Fac. Veterinaria de Zaragoza)**

El proyecto está coordinado con el INRA, Innogenetics y la Universidad de Salamanca.

## **TRABAJOS GENERADOS**

---

## a. PUBLICACIONES

- ALMERIA S., REVILLA R., URIARTE J., 1998. Las vacas de raza Pirenaica excretan menos huevos de nematodos gastrointestinales que las de raza Parda Alpina. *ANEMBE*, 18: 20-23.
- ALONSO-URMENETA B., MARÍN C.M.<sup>a</sup>, ARAGÓN V., BLASCO J.M.<sup>a</sup>, DIAZ R., MORIYÓN I., 1998. Evaluation of lipopolysaccharides and polysaccharides of different epitopic structures in the indirect enzyme-linked immunosorbent assay for diagnosis of brucellosis in small ruminant and cattle. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*, 5(6), 749-754.
- AMORENA B., PEREZ M., 1998. Mamitis caprina II: Dinámica molecular y celular en la defensa inmune de la glándula mamaria caprina. Monografía. *Revista Ovis*: 69-82.
- FICAPALA., JORDANA J., BLASCO J.M.<sup>a</sup>, MORIYÓN I., 1998. Diagnosis and epidemiology of *Brucella ovis* infection in rams. *Small Ruminant Research* 29,13-19.
- GARIN-BASTUJI B., BLASCO J.M.<sup>a</sup>, GRAYON M., VERGER J.M., 1998. *Brucella melitensis* infection in sheep: present and future. *Veterinary Research*, 29, 255-274.
- GRACIA E., LACLERIG A., MONZON M., LEIVA J., OTEIZA C., AMORENA B., 1998. Application of a rat osteomyelitis model to compare «in vivo» the antibiotic efficacy against adherent biofilm bacteria. *Journal of Surgical Research*, 79: 146-153.
- LACHERIGA A., MONZON M., GRACIA E., AMORENA B., 1998. Conceptos y enfoques terapéutico en las infecciones asociadas a biomateriales en cirugía ortopédica. *Biomecánica*, 6(10): 45-55.
- MARCO J.C., ROMERO M., ZILUAGA I., AMORENA B., ESNAL A., 1998. Mamitis ovina: Medidas generales para el control de las mamitis ovinas. Monografía. *Revista Ovis*, 20 pp.
- MARÍN C.M.<sup>a</sup>, ALONSO-URMENETA B., MORIYÓN I., PÉREZ-GÓMEZ S., BLASCO J.M.<sup>a</sup>, 1998. Comparison of polyclonal, monoclonal and protein G peroxidase conjugates in an enzyme-linked immunosorbent assay for the diagnosis of *Brucella ovis* in sheep. *The Veterinary Record* , 140,602-605
- NUÑEZ-TORRES E., DÍAZ-APARICIO E., TENORIO V.R., HERNÁNDEZ L., MARÍN C.M.<sup>a</sup>, SUAREZ-GÜEMES F., 1998. Satability of antigen and agarose used in a double immunodiffusion serologic test for *Brucella ovis*. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 10, 113-115.
- SANGARI F.J., GRILLÓ M.J., JIMENEZ DE BAGÜÉS M.<sup>a</sup> P., GONZALEZ-CARRETERO M.I., GARCIA-LOBO J.M., BLASCO J.M.<sup>a</sup>, AGÜERO J., 1998. The defect in the metabolism of erythritol of the *Brucella abortus* B19 vaccine strain is unrelated with its attenuated virulence in mice. *Vaccine*, 16(17), 1640-1645.
- SOLA-LANDAA., PIZARRO-CERDÁ J., GRILLÓ M.J., BLASCO J.M.<sup>a</sup>, MORIYÓN I., 1998. A two-component regulatory system playing a critical role in plant pathogens and endosymbionts is present in *Brucella abortus* and controls cell invasion and virulence. *Molecular Microbiology*, 29, 125-138.
- URIARTE J., BLASCO J.M.<sup>a</sup>, GIL J.A., 1998. Principales patologías del ovino adulto: Enfermedades de la reposición y de los animales adultos. En: *Ovino de Carne: aspectos claves*. Ed. C. Buxadé. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 495-511.

---

## **b. COMUNICACIONES**

- ALMERIA S., URIARTE J., REVILLA R., 1998. Field efficacy of strategically administered anthelmintics in cow-calf management systems in mountainous areas of Spain. 43rd Annual Meeting of American Association of Veterinary Parasitologist (AAVP). Baltimore MD. USA, julio.
- BADIOLA J., LUJÁN L., BOLEA R., VARGAS A., MONLEÓN E., VAREA R., AMORENA B., PACHECO C., ARROITA Z., GONZÁLEZ B., 1998. Action COST-834 (1997-2002). Diagnosis of Maedi-visna infected animals. Edimburgo (Escocia), 7 marzo. Proceedings del Workshop, 4 pp.
- MONZÓN M., GRACIA E., AMORENA B., 1998. XV Reunión de técnicos especialistas en mamitis de leche. Estafilococos adherentes causantes de infecciones crónicas: Nuevo test de antibióticos y problemas en el diagnóstico serológico de la infección mamaria. Lugo, 24 noviembre. Actas de la reunión, Vol. 1: 20-40.
- OTEIZA C., FERNÁNDEZ M., AMORENA B., LEIVA J., 1998. Variantes rugosas de estafilococos coagulasa negativos: Método de selección y estudio de adherencia. VIII Congreso de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Poster. Palma de Mallorca, 24-27 mayo. Proceedings del Congreso, 10 pp.
- PACHECO C., RODRÍGUEZ J.R., RODRÍGUEZ D., SÁNCHEZ A., ESTEBAN M., LUJÁN L., MONLEÓN E., VAREA R., VARGAS A., BOLEA R., ARROITA Z., GONZÁLEZ B., BADIOLA J., AMORENA B., 1998. Symposium on Prion and Lentiviral diseases. Immunization in sheep using vaccinia virus recombinants with Maedi-env. Poster. Reykavík (Islandia), 20-22 agosto. Proceedings del Simposio, p. 115.
- PACHECO C., ARROITA Z., GONZÁLEZ B., AMORENA B., LUJÁN L., MONLEÓN E., VAREA R., VARGAS A., BOLEA R., BADIOLA J., RODRÍGUEZ J.R., RODRÍGUEZ D., SÁNCHEZ A., ESTEBAN M., 1998. Action COST-834 (1997-2002). Immunization against Maedi-visna using recombinant vaccinia virus. Lenzerheide (Suiza), 27-28 marzo. Proceedings del Working group, 6 pp.
- VAREA R., PACHECO C., SAMAN E., VAN EYNDE G., LUJÁN L., MONLEÓN E., BOLEA R., VARGAS A., AMORENA B., BADIOLA J., 1998. Symposium on Prion and Lentiviral diseases. Reykjavík (Islandia), 20-22 agosto. Proceedings del Simposio, p. 74.

## **c. PONENCIAS**

- BLASCO J.M.<sup>a</sup>, 1998. Diagnóstico serológico de la brucelosis ovina y caprina. Jornadas internacionales sobre brucelosis en sanidad humana y animal. Santander.
- BLASCO J.M.<sup>a</sup>, 1998. Las vacunas clásicas B-19 y Rev 1: Ventajas e inconvenientes. Jornadas internacionales sobre brucelosis en sanidad humana y animal. Santander.
- BLASCO J.M.<sup>a</sup>, 1998. Profilaxis vacunal de la brucelosis en los rumiantes: las vacunas tradicionales y las nuevas vacunas. XXII Congreso Nacional de Buiatria y del III Foro Nacional de Brucelosis. Acapulco (México).
- BLASCO J.M.<sup>a</sup>, 1998. Brucelosis animal. Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Vitoria.
- BLASCO J.M.<sup>a</sup>, 1998. Brucelosis animal. EXPOAVIGA. Barcelona.
- MARÍN C.M.<sup>a</sup>, 1998. Diagnóstico bacteriológico de la brucelosis animal. Jornadas interna-

---

cionales sobre brucelosis en sanidad humana y animal. Santander.

URIARTE J., 1998. Epidemiología y control de las parasitosis gastrointestinales en sistemas de producción ovina y bovina del Noroeste de España. Estación Experimental de Taquarembo (INIA), Uruguay.



---

**UNIDAD  
DE SANIDAD VEGETAL**





---

## **PERSONAL**

### **JEFE DE UNIDAD**

Carlos ZARAGOZA LARIOS

### **PERSONAL CIENTÍFICO**

Ignacio DELGADO IZQUIERDO

Perito Agrícola

Micología

Rafael GONZÁLEZ TORRES

Dr. C. Biológicas

Micología

Marisol LUIS ARTEAGA

Dra. Ing. Agrónomo

Virología

Carlos PALAZÓN ESPAÑOL

Dr. Ing. Agrónomo

Micología

Carlos ZARAGOZA LARIOS

Dr. Ing. Agrónomo

Malherbología

### **CIENTÍFICA CONTRATADA**

Elisa LÓPEZ COSME

Dr. C. Biológicas

Proy. AGF97-0549

### **PERSONAL AUXILIAR**

Pilar ANDREU NUEL

Analista de Laboratorio

José Ángel ARANJUELO LOZANO

Auxiliar de Laboratorio

Fernando ARRIETA GUILLERMO

Capataz

M.<sup>a</sup> Teresa ESTEBAN CID

Auxiliar de Laboratorio

María J. FUSTERO RAMÍREZ

Auxiliar Administrativo

José M.<sup>a</sup> MARTÍNEZ LÁZARO

Auxiliar de Laboratorio

Julio URRIÉS ISAC

Oficial de 1.<sup>a</sup>

### **PERSONAL EVENTUAL**

Miguel CARDONA NAVARRO

Oficial 2.<sup>a</sup>

Proy. SC95-041

Jesús ESCOTA AGUERRI

Oficial 2.<sup>a</sup>

Proy. SC96-081

M.<sup>a</sup> Mar LÓPEZ BORDONABA

Auxiliar de Laboratorio

Proy. SC94-071

### **BECARIOS**

M.<sup>a</sup> Sol ARNEDO ANDRÉS

Lic. C. Biológicas

M.E.C.

Guadalupe CARTIÉ GUIJARRO

Lic. C. Biológicas

Marcadores Moleculares

M.<sup>a</sup> José GONZALO PASCUAL

Lic. C. Biológicas

INIA

Cristina MALLOR GIMÉNEZ

Ing. Agrónomo

Micorrización

IAMZ

Resistencia TSWV

INIA

Técnicas inoculación virus

### **ESTUDIANTES (PROY. FIN DE CARRERA)**

Isabel GRACIA BLASCO

E.U.P. La Almunia

Ignacio VILLA GRACIA

E.U.P. Huesca

Belén BERDEJO GUILLÉN

E.U.P. Huesca

**ESTUDIANTES EN PRÁCTICAS: 6**



---

**PROYECTO  
SC95-041  
(INIA)  
1998)**

**ESTUDIOS BÁSICOS  
PARA LA DOMESTICACIÓN Y CULTIVO  
DE LA TRUFA NEGRA  
TUBER MELANOSPORUM VITT. (1995-**

### **OBJETIVOS**

Puesta a punto de la técnica de micorrización de determinadas especies vegetales, fundamentalmente *Quercus* spp., con el ascomiceto *Tuber melanosporum* Vitt.

### **ESTADO ACTUAL**

Durante el año 1998 se han realizado 13 experimentos encaminados a confirmar los resultados obtenidos en años anteriores referentes a la metodología de inoculación.

Los 13 experimentos han abarcado un total de 2.370 plantas de las especies *Quercus ilex* L. y *Quercus faginea* L., de dos procedencias distintas (Lecina y Graus).

Los métodos de inoculación ensayados han sido el de inmersión en alginato de sodio al 0,75% y posterior espolvoreo de las raíces con la trufa desecada, así como el simple espolvoreo de las raíces con una mezcla de talco y trufa desecada-pulverizada, inmediatamente antes del trasplante. En todos los casos las dosis utilizadas han sido de 1 gramo/planta.

El sustrato de cultivo ha consistido en una mezcla de tierra de monte, con turbas fertilizadas, vermiculita n.º 3 y una pequeña proporción de dolomita (pH final: 7,98).

Los objetivos contemplados en el proyecto se han cumplido en su mayor parte, pues tanto los métodos de inoculación como la técnica de muestreo y certificación, han sido puestos a punto.

Además se han implantado 6 nuevas truferas artificiales, de aproximadamente 0,5 ha cada una, en diferentes zonas previamente estudiadas: ampliación de la existente en el Servicio de Investigación Agroalimentaria, ampliación de la existente en Puebla de Fantoba (Huesca), Litago (Zaragoza), Arascués (Huesca), Paniza (Zaragoza) y Sos del Rey Católico (Zaragoza).

**C. PALAZÓN, G. CARTIÉ, I. DELGADO, J. BARRIUSO (EUP Huesca),  
J. FERRO (SFEA. Graus), J. VILAS (SFEA. Graus)**

---

**PROYECTO  
SC-9540-C3-1  
(INIA)**

**MEJORA GENÉTICA DEL PIMIENTO.  
RESISTENCIA A ENFERMEDADES  
(1995-1998)**

### **OBJETIVOS**

Los objetivos de este proyecto son muy amplios al ser perseguidos entre las comunidades autónomas de Aragón, La Rioja y Navarra. Los correspondientes a Aragón son los siguientes:

1. Ensayo de variedades de pimiento para pimentón y nuevas obtenciones del tipo 'Pico' y 'Piquillo'.
2. Selección genealógica de la variedad autóctona 'Toledo', y de 'Morrón' de maduración en amarillo y marrón.
3. Incorporación de resistencia a *Verticillium*, a partir de líneas obtenidas previamente de cruzamientos interespecíficos y de la variedad parcialmente resistente 'Luesia'.
4. Prospección preventiva del virus de las manchas bronceadas del tomate (TSWV) en los cultivos de pimiento del Valle del Ebro. Actualización de los patotipos del virus Y de la patata (PVY) en los cultivos de pimiento en España.
5. Desarrollo de material vegetal apropiado para la detección de marcadores moleculares. Estudio de marcadores moleculares.

### **ESTADO ACTUAL**

Durante 1998 se ha progresado particularmente en la selección de las variedades «Agridulce» (pimentón) y «Toledo» (plaza). Así mismo, se han desarrollado líneas de pimiento tipo «Piquillo» tolerantes a *Verticillium dahliae* Kleb. También se han caracterizado diversos aislados del virus de las manchas bronceadas del tomate (TSWV), algunos capaces de superar el gen de resistencia por hipersensibilidad TSW, cuya expresión ha sido valorada en diversas condiciones medioambientales. Finalmente se han encontrado aislados del virus Y de la patata (PVY) que no pertenecen a ninguno de los patotipos hasta ahora descritos. Así mismo, se ha detectado un marcador tipo RAPD ligado al alelo de susceptibilidad a PVY del locus Pvr4.

**R. GIL, C. PALAZON, M. LUIS ARTEAGA, F. VILLA (SFEA),  
M. GUTIERREZ (SFEA. Ejea), S. GRACIA (L.A.),  
J. BARRIUSO (EUP Huesca), M. ARNEDO, M.J. GONZALO**

---

**PROYECTO  
SC96-081-C5-1  
(INIA)**

**MANEJO ECOLÓGICO DE AGROSISTEMAS  
EN ZONAS SEMIÁRIDAS (1996-1999)**

**OBJETIVOS**

Valorar las técnicas de producción alternativas, compatibles con la protección del medio ambiente, en los sistemas cerealistas de los secanos semiáridos. Valorar los daños causados por las malas hierbas y la eficacia de distintos métodos de control en dos sistemas de conducción de cultivo: convencional y ecológico.

**ESTADO ACTUAL**

Se ha continuado con el protocolo del Proyecto en el ensayo establecido en Sádaba (Zaragoza). En 1998 se ha sembrado veza y cebada en las fajas correspondientes. Se han realizado los tratamientos, abonados y escardas mecánicas previstos. Se han tomado las muestras correspondientes y cosechado en su momento. Se han procesado los datos del año y realizado los análisis de nitrógeno en suelo del año anterior. Se ha celebrado una reunión de todos los participantes en el Proyecto (Extremadura, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Navarra, Aragón, CIEMAT) en Valladolid donde se ha puesto en común la problemática. A continuación se presentan algunas conclusiones, no sólo de este ensayo sino de todos los del Proyecto.

**a) Tipo de fertilización:**

De los doce ensayos analizados entre 1997 y 98 la fertilización orgánica no supuso un aumento del rendimiento frente a la no fertilización, quizás debido a que la dosis de compost aportada fue demasiado baja. En el conjunto de los ensayos el rendimiento de las parcelas abonadas con compost fue un 27,7% inferior en relación con las abonadas químicamente, como era de esperar.

**b) Tipo de escarda:**

Entre los dos años no se obtuvieron diferencias significativas de producción entre los tratamientos (incluyendo la escarda nula) en el 50% de los ensayos. Tanto la pérdida media por pasar la rastra y no tratar con herbicidas, como la ganancia de producción en las parcelas escardadas mecánica o químicamente, respecto al testigo sin escarda, fueron insignificantes (<2%).

No siempre son evidentes las ventajas de una aplicación herbicida, particularmente, en densidades bajas de infestación de malas hierbas. Por otra parte, la rastra de varillas flexibles puede ofrecer una alternativa aceptable para la agricultura ecológica en los cereales de secano semiárido. Por todo ello, es muy importante no precipitarse en las decisiones de fertilizar o escardar, es decir, de intervenir en el campo, actuando en función del nivel de infestación y la pluviometría esperada, y utilizando los medios de forma razonable y moderada.

**C. ZARAGOZA, F. VILLA (SFEA)**

---

**PROYECTO  
SC96-087  
(INIA)**

**MEJORA DEL MATERIAL VEGETAL  
EN BORRAJA (BORAGO OFFICINALIS L.).  
ESTUDIO Y CREACIÓN DE VARIABILIDAD  
EN LA ESPECIE (1996-1999)**

#### **OBJETIVOS**

- Estudio de los virus que afectan a la borraja.
- Estudio de la variabilidad de la especie.
- Creación de nueva variabilidad.
- Estudio de la inducción de la subida a flor.
- Estudio de la biología reproductiva de la especie

#### **ESTADO ACTUAL**

Se ha caracterizado el agente criptogámico causante del oidio en borraja. La caracterización se ha realizado siguiendo criterios de determinación basados en la morfología de la forma imperfecta de los hongos. Los resultados obtenidos parecen identificar a esta especie con *Erysiphe asperifoliorum* Grev. que se había descrito previamente en la familia Boraginaceae.

Se han seleccionado tres líneas con alto grado de resistencia a *Entyloma* sp. Actualmente se intenta caracterizar estas líneas y poner a punto un método de inoculación artificial para el testado del material vegetal.

El sistema reproductivo de la borraja había sido caracterizado como un sistema de autoincompatibilidad poligénico postcigótico. Sin embargo, este hecho no había sido contrastado y existían evidencias que lo ponen en entredicho. Los resultados obtenidos en los ensayos realizados para comprobar su naturaleza permiten afirmar todo lo contrario, que la borraja es una especie autocompatible.

**J. ALVAREZ, M. LUIS ARTEAGA, F. VILLA (SFEA);  
E. FLORIS (EUP Huesca);  
C. MONTANER (EUP Huesca)**

---

**PROYECTO**                      **INTEGRACIÓN DE LA SOLARIZACIÓN,**  
**AGF-97-0549-C03-03** **LA MICORRIZACIÓN Y EL USO**  
**(CICYT)**                      **DE ANTAGONISTAS COMO SISTEMA**  
**DE CONTROL DE PATÓGENOS DEL SUE-**  
**LO**  
**RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE**  
**(1997-2000)**

**OBJETIVOS**

Establecimiento de estrategias de control de patógenos de suelo que incluyan el manejo de microorganismos beneficiosos (antagonistas, micorrizas arbusculares), la utilización de tratamientos térmicos del suelo mediante solarización y la utilización de esquemas de rotación de cultivos e inclusión de plantas antagonistas en los ciclos de producción.

**ESTADO ACTUAL**

Durante el segundo año de proyecto se ha trabajado en las siguientes actividades:

- Seguimiento de fincas colaboradoras en Montilla (Córdoba) y S.I.A. (Zaragoza).
- Evaluación de los efectos de la solarización sobre los patosistemas Ajo-Sclerotium cepivorum y Ajo-Ditylenchus dipsaci en la finca de Montilla y Melón-Fusarium oxysporum f. sp. melonis en el S.I.A. de Zaragoza.
- Reproducción y mantenimiento de microorganismos antagonistas obtenidos de muestras de suelo (por el método de dilución en placas) y de muestras de plantas (mediante aislamiento en PDA).
- Evaluación de los efectos de agentes de biocontrol sobre las razas 0, 1, 2, 1.2W y 1.2Y de F. oxysporum f. sp. melonis.
- Evaluación de los efectos de la inoculación del hongo micorrícico Glomus intraradices a plantas de ajo sometidas a infección por S. cepivorum y D. dipsaci en condiciones de campo y a plantas de melón sometidas a infección por F. oxysporum f. sp. melonis en condiciones de ambiente controlado y al aire libre.

El desarrollo del proyecto se ajusta al plan de trabajo previsto. Parte de los resultados se materializaron en un Trabajo Fin de Carrera presentado en la EUITA de Huesca, que obtuvo la calificación de Sobresaliente, y en dos comunicaciones que se presentaron en el IX Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, celebrado en Salamanca en Octubre de 1998.

**R. GONZÁLEZ TORRES, M. J. BASALLOTE UREBA (CIFA, Córdoba),**  
**E. LÓPEZ COSME**

### **OBJETIVOS**

El cultivo del pimiento para pimentón tiene gran interés en Aragón por cuatro razones. En primer lugar porque supone una diversificación para el horticultor y un complemento económico muy atractivo. En segundo lugar, porque el mercado internacional de condimentos y colorantes naturales tiene un valor continuamente creciente. Por último, porque se ha comprobado en Aragón que la siembra directa es una técnica mecanizada, muy competitiva en densidades altas, y supone un gran ahorro de costes, energía y tiempo. Los objetivos de este Proyecto son presentar datos de eficacia, selectividad y residuos que permitan el registro del herbicida clomazona y la promoción del sistema de cultivo en la zona hortícola de Ejea de los Caballeros.

### **ESTADO ACTUAL**

Se han realizado dos ensayos de campo en pimiento de siembra bajo acolchado plástico en Ejea (Zaragoza) y cuatro ensayos para evaluar la eficacia de la clomazona contra *Amaranthus retroflexus* en las instalaciones del S.I.A. En los ensayos de campo el tratamiento en preemergencia más selectivo y eficaz fue clomazona 36% CS (0,75 l/ha) + napropamida 45% (4 l/ha). En postemergencia, todos los tratamientos con clomazona (0,75-2 l/ha) fueron selectivos, pero se obtuvo mayor eficacia con las mezclas de clomazona (0,75) con bentazona 48% (0,75) o con linurón 50% (0,2). En los ensayos de invernadero se obtuvo una eficacia suficiente con clomazona a 1,5 l/ha en preemergencia y, en postemergencia, se observó tolerancia a todas las dosis de clomazona sola, pero con las mezclas de clomazona (0,75) con bentazona (0,75) o con linurón (0,15) se obtuvo una eficacia satisfactoria en postemergencia contra *A. retroflexus*.

En el análisis de los residuos de clomazona realizados por el Laboratorio Agroambiental de Zaragoza en muestras de pimiento tratadas con 0,5, 0,75, 1,0 y 1,5 de clomazona en postemergencia el año pasado, no se han detectado residuos.

**C. ZARAGOZA, R. GIL, S. FERNÁNDEZ-CAVADA (CPV),  
J.M. SOPEÑA (CPV), M. GUTIÉRREZ, J. AIBAR (EUP Huesca),  
J. CAVERO (E.E. Aula Dei)**



---

**PROYECTO  
LES****CAO 97-016-C3-2  
(INIA)  
TES****EXPERIENCIAS EN CONDICIONES LOCA-****SOBRE LABOREO, NO LABOREO,  
SEMILABOREO Y EMPLEO DE DIFEREN-****CUBIERTAS VEGETALES EN EL OLIVAR  
(1999-2000)****OBJETIVOS**

1. Cuantificación de la influencia de diferentes sistemas de mantenimiento del suelo sobre: cantidad de las producciones de aceituna, calidad de las cosechas, costes de producción, economía del agua de lluvia y efecto en la flora arvense.
2. Poner a punto una técnica nueva de manejo de cubiertas vegetales que consiste en:
  - Realizar tratamientos herbicidas selectivos para favorecer la instalación de una cubierta de especies de malas hierbas gramíneas (durante el invierno para defender el suelo de la erosión.
  - Hacer la siega química en primavera a toda la superficie excepto a una franja central para producir semilla y perpetuar la cubierta.

**ESTADO ACTUAL**

Se han escogido las parcelas para realizar un ensayo en Calanda (Teruel). Se ha establecido un protocolo para ensayar los siguientes tratamientos:

1. Labores convencionales (sin herbicidas).
2. Laboreo reducido A: integrando labores superficiales en las entrelíneas y simazina (6 kg./ha.) en bandas bajo los árboles.
3. Laboreo reducido B: integrando una labor al final del invierno y tratamiento herbicida (simazina 4 kg./ha.) a la totalidad.
4. No laboreo total: herbicidas a la totalidad del suelo, aplicados en otoño.
5. Cobertura vegetal integrada A: cebada en entrelíneas, con siega química a final de marzo. Bandas con herbicidas.
6. Cobertura vegetal integrada B: con vallico (*Lolium rigidum*).
7. Cobertura vegetal integrada C: flora natural, modificada con herbicidas.

Se han dispuesto parcelas de aproximadamente 15x35 m<sup>2</sup> de cuatro árboles y cinco repeticiones en tres localidades distintas, por ser muy difícil encontrar olivos regulares, ya que se trata de plantaciones muy antiguas. El ensayo se ha marcado, tratado y se han sembrado las especies de cobertura. Se espera poder realizar las primeras mediciones durante 1999.

---

**PROYECTO  
SC98-046-C3-1  
(INIA)**

**MEJORA PARA LA RESISTENCIA  
A ENFERMEDADES EN MELÓN  
(1998-2001)**

### **OBJETIVOS**

- Caracterización de aislados de patógenos.
- Evaluación del material vegetal autóctono.
- Determinación de la base genética de la resistencia.
- Determinación de las bases físicas y fisiológicas de la resistencia a *A. gossypii*.

### **ESTADO ACTUAL**

#### **1.- Caracterización de aislados de patógenos**

##### a) *Sphaerotheca fuliginea* raza 2.

Actualmente se está procediendo a inocular 35 líneas puras recombinantes con un aislado procedente de Zaragoza, de la raza 2 de *Sphaerotheca fuliginea*.

##### b) Virus del mosaico del pepino (CMV)

Se han caracterizado 10 aislados, de los cuales uno (M-15-90) produjo mosaico sistémico sobre las 10 plantas de PI 161375 inoculadas. El resto de los aislados produjo síntomas sistémicos, en forma de mosaico y/o manchas cloro-necróticas sobre la primera y/o segunda hojas, en un número variable de plantas, de las cuales se aislaba el virus por retroinoculación. Las hojas posteriores aparecieron sin síntomas. Todas las plantas de 'Doublon' mostraron mosaico sistémico con todos los aislados.

#### **2.- Evaluación del material vegetal**

##### a) Frente a *Fusarium* razas 0, 1 y 2

Todas las entradas inoculadas se han mostrado susceptibles a las 3 razas de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*, a excepción de la entrada perteneciente a *C. africanus*, que se comportó como resistente a las razas 0 y 1, portando aparentemente el gen *Fom 2*, y 'C-192' que pareció resistir a las razas 0 y 2 como los genotipos portadores del alelo *Fom 1*.

##### b) Frente al virus

Se han inoculado 44 entradas de melón procedentes de los Bancos de Germoplasma de «La Mayora» (Málaga) y del SIA (Zaragoza), con un aislado del virus del mosaico del pepino (CMV) perteneciente a las cepas comunes, y otro aislado del virus de las manchas necróticas del melón (MNSV). Ninguna de las entradas se mostró resistente a estos virus.

**J. ALVAREZ, M. LUIS ARTEAGA, R. GONZALEZ**

## PROYECTO S/N.º DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE VIRUS DE ESPECIES HORTÍCOLAS

Durante 1998, y a petición de diferentes organismos y particulares, se ha analizado un total de 27 muestras de varias especies hortícolas, cultivadas en diferentes zonas españolas, las cuales mostraban síntomas característicos o sospechosos de infección viral, con el fin de diagnosticar el posible virus implicado y obtener aislados virales utilizables en programas de búsqueda de métodos de control. En el cuadro siguiente se resumen las características de dichas muestras y los resultados obtenidos:

Especie tras	Variedad	Zona-tipo cultivo	S I N T O M A T O L O G Í A	Virus detectado	Número mues-
Apio	—	Zaragoza-A	Mosaico foliar. Clorosis.	CMV	1
		Idem	Mosaico amarillo.	S.I.	1
Calabacín	Diamante	Zaragoza-A	Mosaico foliar.	CMV+WMV-2	1
Lechuga	—	Zaragoza-A	Mosaico con manchas necróticas.	LMV	1
Melón	—	Zaragoza (SIA)-P	Mosaico foliar.	CMV	4
Pimiento	Clovis	Barcelona-P	Mosaico foliar con manchas necróticas y clareamiento de venas.	TSWV	2
	Toledo	Almudévar (Huesca)-A	Dibujos circulares concéntricos en fruto maduro.	CMV	2
	Bola	Idem	Dibujos circulares hundidos en fruto maduro.	BBWV	1
	Bola	Castejón de Monegros (Huesca)-A	Zonas abultadas y dibujos de color verde oscuro en fruto verde.	CMV+BBWV	1
	Bola	Idem	Mosaico foliar.	CMV+BBWV +PVY	1
	Morro de Vaca	León-A	Frutos verdes y maduros con dibujos cloróticos circulares.	CMV	2
	Piquillo	Idem	Idem en fruto maduro.	CMV	1
	Berciano	Idem	Idem en fruto verde.	CMV	1
Tomate	Roma	Gallur (Zaragoza)-A	Fruto con manchas, dibujos y anillos de color marrón.	AMV	1
	—	Binéfar (Huesca)-A	Necrosis en tallo y ápice de la planta.	CMV+PVY	1
	—	Idem	Zonas deprimidas en fruto.	CMV	1
	San Pedro	Zaragoza(SIA)-A	Mosaico foliar.	CMV+PVY	1
Sandía	Pata Negra	Valencia-A	Dibujos circulares e irregulares verde oscuro sobre los frutos.	WMV-2	4

Leyenda: A=cultivo al aire libre; P=cultivo protegido; AMV=mosaico de la alfalfa; BBWV=marchitez del haba; CMV=mosaico del pepino; LMV=mosaico de la lechuga; PVY=virus Y de la patata; TSWV=manchas bronceadas del tomate; WMV-2=mosaico de la sandía-2; S.I.=virus sin identificar.

---

## **TRABAJOS PUBLICADOS**

### **Publicaciones**

- CAVERO J., PLANT R.E., SHENNAN C., FRIEDMAN D.B. 1997. The effect of nitrogen source and crop rotation on the growth and yield of processing tomatoes. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 47, 271-282.
- CAVERO J., PLANT R.E., SHENNAN C., WILLIAMS J.R., KINIRY J.R., BENSON V.W. 1998. Application of EPIC Model to Nitrogen Cycling in Irrigated Processing Tomatoes Under Different Management Systems. *Agricultural Systems*, 56 N.º 4, 391-414.
- GIL R., ZARAGOZA C., CAVERO J., SOPEÑA J.M., FERNÁNDEZ-CAVADA S., GUTIÉRREZ M., GRACIA M.S., AIBAR J. 1998. Mecanización del pimiento y nuevos productos. *Surcos de Aragón (Junio-Julio)*. 58, 14-16.
- LETE VELA M.J. 1988. El viñedo del Campo de Borja y su flora infestante. Centro de Estudios Borjanos. Institución Fernando el Católico. Colecc. Monografías CESBOR n.º 12, 126 págs.
- LUIS-ARTEAGA, M., ALVAREZ, J. M., ALONSO-PRADOS, J.L., BERNAL, J.J., GARCIA-ARENAL, F., LAVIÑA, A., BATLLE, A. & MORIONES, E. 1998. Occurrence, distribution, and relative incidence of mosaic viruses infecting field-grown melon in Spain. *Plant Disease*. 82, 979-982.
- ZARAGOZA C. 1998. La malherbología en España: avances en una década. *Phytoma España*. N.º 100, 158-160.
- ZARAGOZA C., MONSERRAT A., ESPARZA M., SUSO M.L., PARDO A., GÓMEZ DE BARRERA D. 1998. Buenas prácticas agrícolas para el control de las malas hierbas. En: JORDÁ C., ARIAS M., TELLO J., LACASA A., DEL MORAL J. *La sanidad del cultivo del tomate*. ISBN: 84-921910-3-1. M. V. Phytoma-España, S.L. Valencia. 399 págs.
- ZARAGOZA, C. 1997. Nombres comunes de plantas arvenses en Aragón. *Informaciones Técnicas*. SIA. DGA. I.S.S.N. 1137/1730. N.º 32, 40 págs.

### **Comunicaciones**

- AIBAR J., GRACIA I., FERNÁNDEZ-CAVADA S., ZARAGOZA C. 1998. Ensayo de herbicidas en pimiento de trasplante. XVII Reunión del Grupo de Trabajo de Malas Hierbas y Herbicidas. Puerto de la Cruz. Tenerife. 66-67.
- ALONSO-PRADOS, J.L., BERNAL, J.J., FRAILE, A., GARCIA-ARENAL, F., MORIONES, E., BATLLE, A., LAVIÑA, A., ALVAREZ, J. M. & LUIS-ARTEAGA, M. 1998. Epidemiology of mosaic virus diseases in open field melon crops in Spain. Abstracts of Ninth Conference ISHS-VVWG Recent Advances in Vegetable Virus Research, Torino, Italy, 22-27 August 1998, 85.
- ARNEDO-ANDRES, M., GIL-ORTEGA, R., LUIS-ARTEAGA, M. & HORMAZA, J.I. 1998. Desarrollo de marcadores RAPDs ligados al locus Pvr4 para resistencia a PVY en pimiento. *Actas de Horticultura*, 22, 260-267.
- ARNEDO-ANDRES, M., LUIS-ARTEAGA, M. & GIL-ORTEGA, R. 1998. Response of 'Se-

- 
- rano Criollo de Morelos-334' to PVY pathotypes. X<sup>th</sup> EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding on Capsicum and Eggplant, Avignon, France, September 7-11, 105-109.
- ATARÉS MALLADA E., LÓPEZ COSME E., GONZÁLEZ TORRES R. 1998. Aislamiento y estudios de agentes de biocontrol de la fusariosis vascular del melón. IX Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Salamanca, 19-23 Octubre. 256.
- CAVERO J., ZARAGOZA C., SUSO M.L., PARDO A. 1998. Competition of maize and *Datura stramonium* in an irrigated field. 6th EWRS Mediterranean Symposium. Montpellier, France. 93-94.
- ESPARZA M., ZARAGOZA C. 1998. Lucha integrada contra las malas hierbas en el cultivo del tomate de industria. Jornadas Técnicas sobre el Tomate de Industria. Valtierra (Navarra). ITGA. 160-165.
- FORTANETE J., ZURIAGA D., SOPEÑA J.M., ZARAGOZA C. 1998. Selectividad de herbicidas en cultivos de yerros (*Vicia ervilia* L.). XVII Reunión del Grupo de Trabajo de Malas Hierbas y Herbicidas. Puerto de la Cruz. Tenerife. 29-30.
- FORTANETE J., SOPEÑA J.M., ZARAGOZA C. 1998. Ensayo demostrativo a largo plazo de mantenimiento de suelo en vid. XVII Reunión del Grupo de Trabajo de Malas Hierbas y Herbicidas. Puerto de la Cruz. Tenerife. 55-57.
- FORTANETE J., SOPEÑA J.M., ZARAGOZA C., GRACIA J.I., MIÑANA M.J. 1998. Ensayo de eficacia y selectividad de herbicidas en viña joven. XVII Reunión del Grupo de Trabajo de Malas Hierbas y Herbicidas. Puerto de la Cruz. Tenerife. 52-54.
- GÓMEZ-GUILLAMÓN M.L., MORIONES E., LUIS-ARTEAGA M., ÁLVAREZ J.M., TORES I.A., LÓPEZ-SESÉ A.I., CÁNOVAS I., SÁNCHEZ F., CAMERO R. 1998. Morphological and disease resistance evaluation in *Cucumis melo* and its wild relatives. Cucurbitaceae '98. Evaluation and Enhancement of Cucurbit Germplasm, 53-61.
- GONZÁLEZ TORRES R., ÁLVAREZ J. 1998. Evaluación de cultivares autóctonos y líneas de melón para resistencia a la fusariosis vascular. IX Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Salamanca, 19-23 Octubre. 217.
- GONZÁLEZ TORRES R., LÓPEZ COSME E., ESTAÚN V., CAMPRUBÍ A., CALVET C. 1998. Eficacia de micorrizas arbusculares en el control de la fusariosis vascular del melón. IX Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Salamanca, 19-23 Octubre. 257.
- GONZALO-PASCUAL, M.J., LUIS-ARTEAGA, M. & GIL-ORTEGA, R. 1998. Caracterización biológica de aislados españoles del virus de las manchas bronceadas del tomate (TSWV). *Actas de Horticultura*, 22, 106-112.
- LUIS-ARTEAGA, M., RODRIGUEZ-CEREZO, E. 1998. Detección de un rhabdovirus en pimiento. Resultados preliminares. IX Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, Salamanca, 19-23 Octubre, 70.
- LUIS-ARTEAGA, M., SAEZ, E., BERDIALES, B. & RODRIGUEZ-CEREZO, E. 1998. First report of tobacco mild green mosaic tobamovirus in eggplant and pepper crops in Spain. X<sup>th</sup> EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant, Avignon, France, September 7-11, 171.
- SASTRE P., COSTA J., MONSERRAT A., ZARAGOZA C. 1998. Ensayo de herbicidas en preemergencia en pimiento para pimentón de siembra directa en la región de Murcia. *Horticultura*, 132, 90-94.
- SUSO M.L., PARDO A., FERNÁNDEZ-CAVADA S., GUTIÉRREZ M., SOPEÑA J.M., CA-
-

- 
- VERO J., ZARAGOZA C. 1998. Ensayo de herbicidas en preemergencia de pimiento en siembra directa. XVII Reunión del Grupo de Trabajo de Malas Hierbas y Herbicidas. Puerto de la Cruz. Tenerife. 68-69.
- SUSO M.L., PARDO A., FERNÁNDEZ-CAVADA S., GUTIÉRREZ M., SOPEÑA J.M., CAVERO J., ZARAGOZA C. 1998. Ensayos de herbicidas en postemergencia de pimiento de siembra directa. XVII Reunión del Grupo de Trabajo de Malas Hierbas y Herbicidas. Puerto de la Cruz. Tenerife. 70-71.
- SUSO M.L., PARDO A., LORENTE L., FERNÁNDEZ-CAVADA S., GRACIA I., SOPEÑA J.M., CAVERO J., ZARAGOZA C. 1998. Pre-emergence herbicide trials in paprika peppers. 6th EWRS Mediterranean Symposium. Montpellier, France. 343-344.
- ZARAGOZA C., AIBAR J., CAVERO J., CIRIA P., CRISTOBAL V., DE BENITO A., GARCÍA-MARTÍN A. 1998. Manejo ecológico de agrosistemas en secanos semiáridos. Resultados de doce ensayos de fertilización y escarda. Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Valencia (En prensa).

### **Ponencias**

- PALAZÓN ESPAÑOL C. 1998. La trufa negra: establecimiento y control de proceso de simbiosis entre *Tuber melanosporum* Vitt. y *Quercus* sp. VII Jornadas sobre los hongos y el bosque. Soria 13-17 Octubre.

### **Trabajos fin de carrera**

- GRACIA BLASCO M.I. 1998. Herbicidas selectivos para la siembra directa del pimiento. Escuela Universitaria Politécnica. Universidad de Zaragoza. La Almunia de Doña Godina. 169 págs.

---

**UNIDAD  
DE SUELOS Y RIEGOS**





---

De acuerdo con el Convenio firmado el 29 de julio de 1992 por el Excmo. Sr. Presidente de la DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN y el Excmo. Sr. Presidente del CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, la Unidad de Suelos y Riegos del Servicio de Investigación Agroalimentaria está asociada con el Departamento de Genética y Producción Vegetal de la Estación Experimental de Aula Dei, constituyendo el **Laboratorio Asociado de Agronomía y Medio Ambiente (Centro Mixto DGA-CSIC)**

## **PERSONAL**

### **JEFE DE UNIDAD**

Ramón ARAGÜÉS LAFARGA

### **PERSONAL CIENTÍFICO PROPIO**

Ramón ARAGÜÉS LAFARGA	Dr. CC. Químicas	Salinidad
José María FACI GONZÁLEZ	Dr. Ing. Agrónomo	Riegos
Juan HERRERO ISERN	Dr. CC. Geológicas	Suelos
Pedro L. PÉREZ MARCO	Ing. Agrónomo	Agronomía (Hasta marzo 1998)
Dolores QUÍLEZ SÁEZ DE VITERI	Dra. CC. Biológicas	Salinidad
Antonio ROYO SERRED	Dr. Ing. Agrónomo	Cereales

### **PERSONAL CIENTÍFICO ASOCIADO (CSIC)**

Enrique PLAYÁN JUBILLAR	Dr. Ing. Agrónomo	Riegos
Antonio MARTÍNEZ COB	Dr. CC. Químicas	Evapotranspiración
José CAVERO CAMPO	Dr. Ing. Agrónomo	Riegos

### **TITULADOS SUPERIORES CONTRATADOS**

Esperanza AMÉZKETA LIZARRAGA	Dra. CC. Agrarias	Suelos
Octavio ARTIEDA CABELLO	Lic. CC. Geológicas	Suelos
M. <sup>a</sup> Auxiliadora CASTERAD SERAL	Dra. Ing. Agrónomo	C.T.P. Teledetección
Antonio YUSTE DE SANTOS	Ing. Agrónomo	Convenio TRAGSA. Suelos

### **PERSONAL AUXILIAR**

Miguel Ángel FRANCO GARCIA	Aux. Administrativo	
Jesús GAUDÓ FERNANDO	Oficial 1. <sup>a</sup>	
Miguel IZQUIERDO LÓPEZ	Capataz	
Rosa GÓMEZ BÁGUENA	Operadora Informática	Contrato Laboral
Teresa MOLINA MURILLO	Analista Laboratorio	
Miguel Ángel MONESMA GUERÍN	Analista Laboratorio	
Dolores NAVAL NAVAL	Auxiliar Laboratorio	

### **PERSONAL DEL C.T.A.**

Ángel BERCERO BERCERO	Ing. Técn. Agrícola	Riegos
-----------------------	---------------------	--------

---

## **BECARIOS**

Makram ANANE	Ing. Agrónomo	ICMA. Teledetección
Emilio ASCASO SASTRÓN	Ing. Agrónomo	INIA. Suelos (Hasta septiembre.1998)
M. <sup>a</sup> José BERENQUER MERELO	Dra. CC. Biológicas	SIA. Riegos
Arturo DAUDÉN IBÁÑEZ	Dr. CC. Veterinarias	SIA. Fertilización EFP.
Farida DECHMI	Ing. Agrónomo	IAMZ. Riegos
Inmaculada FARRÉ CODINA	Ing. Agrónomo	MEC. Evapotranspiración (Hasta diciembre 1998)
Daniel ISIDORO RAMÍREZ	Ing. Agrónomo	INIA. Riegos-Salinidad (Hasta marzo 1998)
Ramón ISLA CLIMENTE	Dr. Ing. Agrónomo	Fulbright-USA. Salinidad (Hasta diciembre 1998)
Vicente MONZÓ REIG	Ing. Agrónomo	INIA. Cultivos no alimentarios
Jesús NOGUÉS NAVARRO	Ing. Agrónomo	CONSI+D. Teledetección (Hasta enero 1998)
Jihane Khalil SAAD	Ing. Agrónomo	ICMA. Contaminación agraria
Anna TEDESCHI	Dra. Ing. Agrónomo	NATO: Salinidad. (Desde febrero 1998)
Antonio YUSTE DE SANTOS	Ing. Agrónomo	Contrato TRAGSA Balance hidrosalino
M. <sup>a</sup> Valvanera ZAPATA RUIZ	Ing. Agrónomo	INIA. Riego superficie

## **ESTUDIANTES**

Han permanecido en la Unidad realizando **Trabajos de Fin de Carrera** durante 1998, los siguientes estudiantes: C. Baraza (ETSIA Lérida), R. Carranza (ETSIA Lérida), S. Dena (EUP Huesca), F. Ferrer (EUP La Almunia), I. Foz (EUP La Almunia), S.J. Fuertes (ETSIA Lérida), R. Gazol (EUP La Almunia), R. Hurtado (EUP La Almunia), M.<sup>a</sup> A. Palacín (EUP La Almunia), O. Pérez-Coveta (ETSIA Lérida), C. Portero (EUP Huesca), B. Urgel (EUP Huesca), M.<sup>a</sup> V. Vera (EUP La Almunia).

Han realizado **prácticas formativas** en la Unidad durante 1998: 11 estudiantes de la E.U.P. de La Almunia de Doña Godina y 8 estudiantes de F.P. del I.E.S. "Corona de Aragón" de Zaragoza.

---

**PROYECTO  
AIR2-CT93-1817  
(CEE)**

**VEGETABLE OILS WITH SPECIFIC  
FATTY ACIDS —VOSFA— (1994-1998)**

**Coordinado con CPRO-DLO (Países Bajos), ADAS Bristol (U.K.), CEBECO (Países Bajos), TNO (Países Bajos), GERDOC (Francia), UNICHEMA INTERNATIONAL (Países Bajos), W & W (Alemania), DSM RESINS (Países Bajos).**

**OBJETIVO:**

El objetivo global del Proyecto ha sido encontrar nuevos cultivos productores de ácidos grasos muy específicos (cadenas muy cortas, muy largas o con reactivos muy concretos tipo Epoxi), muy usados en la industria europea y que se obtienen de plantas cuyo cultivo en Europa o bien es imposible o bien presenta grandes dificultades.

**RESULTADOS:**

Como conclusión del Proyecto se puede establecer que dos “posibles cultivos” (*Euphorbia Lagascae* y *Calendula Officinalis*), productores de aceites industriales, podrían ser cultivados en una parte importante del territorio de Aragón.

Si bien en estos momentos ninguna de las dos plantas va a convertirse en un cultivo a corto plazo, se dispone de la información suficiente para iniciar su cultivo rápidamente en el caso de que alguna de estas especies resultara interesante para la industria y por lo tanto rentable.

---

P. PÉREZ MARCO, A. ROYO (S.I.A.); S. GRACIA (Lab. Agr.)

**PROYECTO  
ERBIC18  
CT98-0305  
(CEE)**

**ASSESSMENT AND DEVELOPMENT OF  
SALINITY, SODICITY AND WATERLOGGING  
TOLERANT WHEAT GENOTYPES FOR  
INDIA AND PAKISTAN (1998-2001)**

Coordinado con el Centre for Arid Zone Studies (Univ. Wales-Bangor), el Cereals Research Dept. del Jhon Innes Centre (U.K.) y el Pakistan Agricultural Research Council (Pakistán).

**OBJETIVO:**

Análisis y selección de trigos tolerantes a salinidad y sodicidad.

**ESTADO ACTUAL:**

Primer año del proyecto en el que se ha efectuado la siembra (25 de noviembre de 1998) del material en una parcela con tres niveles de salinidad ( $CE = 2, 8$  y  $16 \text{ dS m}^{-1}$ ) impuestos artificialmente con aguas salinas aplicadas a través de tuberías de exudación.

El material de trigo, suministrado por los colegas del Reino Unido, Pakistán e India fue: (1) 5 líneas de S. Querrie, un testigo tolerante (KRL-1-4), un trigo de Icarda y un trigo de Pakistán (cada uno con cuatro repeticiones). (2) 95 líneas CSDH (doble haploides de Chinese Spring) y un testigo, con dos repeticiones. (3) 192 líneas  $F_3$  (sólo para el tratamiento más salino).

**R. ARAGÜÉS, A. ROYO (S.I.A.)**

**PROYECTO  
SC95-031-C3-2  
(INIA)**

**LIXIVIACIÓN DE NITRATO  
EN DIFERENTES CULTIVOS AGRÍCOLAS  
DE REGADÍO (1995-1998)**

Coordinado con IVIA (Valencia), CITA (Tenerife) y DARP (Generalitat de Catalunya).

**OBJETIVOS:**

1. Determinar el efecto del abonado, el riego y la lluvia en la lixiviación de nitrato en maíz.

- 
2. Evaluar la capacidad predictiva de modelos de transporte y transformación de nitrógeno en el suelo (LEACHM y NLEAP).
  3. Cuantificar y relacionar las pérdidas de nitrato medidas en los flujos de retorno de un polígono de riego con las estimadas obtenidas a partir de datos de abonado, riego y suelo.
  4. Estudiar el efecto de la fertilización nitrogenada del maíz con purines de ganado porcino sobre la producción y la lixiviación de nitrato.

## **ESTADO ACTUAL:**

### **Objetivo 1.**

No se detectó un efecto de las dosis de nitrógeno y riego sobre la producción ni el contenido de nitrógeno en planta. Sin embargo sí que se detectó un efecto claro de las dosis de riego sobre la masa de nitrato lixiviada. Es decir, un manejo correcto del riego es muy eficiente reduciendo la masa de nitrato lixiviada durante la época de cultivo.

### **Objetivo 2.**

Se evaluaron modelos: el STICS (Brisson et al., 1998) y el EPIC (Williams et al., 1984). El modelo STICS sobreestimó la masa de nitrato lavada mientras que el modelo EPIC ajustó bien la masa de nitrato lavada pero sobreestimó la concentración final de nitrato en el suelo. Este hecho refleja que hay pérdidas de nitrógeno en el sistema que no están incluidas en ninguno de los dos modelos utilizados. El modelo EPIC reflejó las diferencias encontradas en la masa de nitrato lavado ente los distintos tratamientos aplicados en el ensayo por lo que se le considera una herramienta útil para el diagnóstico de los efectos del riego y las dosis de abonado sobre el lavado de nitrato en cultivo de maíz.

### **Objetivo 3.**

Polígono de riego de La Violada: Las máximas aportaciones de nitrógeno en el polígono se producen en los meses de junio y julio (coberteras del maíz) y entre enero y abril (coberteras de los cereales de invierno, presiembra del maíz y aportaciones de estiércol). La concentración de nitrato en el punto final de desagüe del polígono alcanza valores puntuales superiores a 50 mg/l, pero los valores medios mensuales se encuentran siempre por debajo de ese valor. La masa de nitrato exportado por los desagües se estimó en promedio como el 30% de la cantidad aplicada como fertilizante.

**D. QUÍLEZ, R. ARAGÜÉS, D. ISIDORO, A. DAUDÉN (S.I.A.),  
F. ORÚS (C.T.T.P.A.); J. BETRÁN (Lab. Agr.)**

---

**PROYECTO  
SC95-085-C6-2  
(INIA)**

**INIA**

**EVALUACIÓN DE MATERIAL DE TRIGO  
HARINERO, TRIGO DURO, TRITICALE Y  
CEBADA, PROCEDENTE DE CIMMYT E  
ICARDA (DESARROLLO DE LOS CONVENIOS DE  
CON CIMMYT E ICARDA) Y SELECCIÓN  
DE LÍNEAS AVANZADAS ADAPTADAS  
A LAS CONDICIONES ESPAÑOLAS  
Y DE ALTA CALIDAD (1995-1998)**

**Coordinado con los S.I.A. de Andalucía, Castilla-León,  
Cataluña, Extremadura y Madrid.**

**OBJETIVOS:**

Selección de líneas avanzadas de las especies indicadas, procedentes de ICARDA, adaptadas a condiciones españolas y de alta calidad.

**ESTADO ACTUAL:**

Ha continuado la observación del material enviado por ICARDA y el ensayo de los materiales seleccionados en años anteriores.

1. Material procedente de ICARDA.

En la finca del Vedado de Zuera (Zaragoza) se sembraron los materiales de ICARDA: 4<sup>th</sup> IFBON con 150 líneas de la que se seleccionaron 10, el 7<sup>th</sup> IWFBON con 150 líneas, seleccionándose 19 y el Barley Nurserie for Spain con 112 líneas de las que se seleccionaron 3.

2. Ensayos de producción

En la finca "El Vedado" de Zuera se realizaron 3 ensayos de producción en los que se estudiaron 44 líneas de cebada seleccionadas en años anteriores. En la finca La Alfranca, de Pastriz, se realizó un ensayo con 9 líneas de trigo duro.

Se sembró un ensayo con 8 líneas avanzadas de cebada más dos testigos en seis diferentes localidades de Huesca, Teruel y Zaragoza.

Se sembró un ensayo de trigo duro en Esquedas y otro de cebada en Zuera, con los materiales más avanzados de cada Comunidad Autónoma participante en el proyecto.

3. Material enviado al Registro

Se han enviado 3 líneas avanzadas de cebada: Alpha\*Durra, BCB-14 y CWB-22-6-13, para su estudio y su inscripción, si procede, en el Registro de Variedades.

**A. ROYO, P. PÉREZ (S.I.A.); C. ANDRÉS, J. GAUDÓ (C. Semillas);**

---

**B. MEDINA (E.E.A.D.)**

**PROYECTO  
SC96-093-C2-1  
(INIA)  
CA**

**ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD  
ESTRUCTURAL Y TÉCNICAS DE MEJORA  
DE SUELOS DE REGADÍO EN LA CUEN-  
CA  
MEDIA DEL EBRO (1996-1999)**

**OBJETIVOS:**

1. Establecer las características y propiedades determinantes de la estabilidad estructural de suelos de regadío representativos de la CME.
2. Establecer técnicas de laboratorio capaces de definir y discriminar la estabilidad estructural de los suelos.
3. Determinar la estabilidad estructural de suelos de regadío representativos de la CME, tanto en campo como en laboratorio.
4. Estudiar el efecto del encostramiento sobre la infiltración del agua y sobre la emergencia de un cultivo de referencia.
5. Estudiar la mejora del encostramiento de los suelos mediante la aplicación de enmiendas químicas y acondicionadores comerciales.

**ESTADO ACTUAL:**

**Objetivo 1.**

Se delineó el mapa de suelos E 1:50.000 del municipio de Sádaba (Bardenas I, Zaragoza). Se seleccionaron 47 nuevos suelos para el estudio de estabilidad estructural y se caracterizaron físico-químico-morfológicamente.

**Objetivo 2.**

Puesta a punto de los test de estabilidad de microagregados.

**Objetivo 3.**

- Se completó la caracterización de la estabilidad estructural en laboratorio de los 10 suelos iniciales de Monegros I y Bardenas I.
- Caracterización previa de la estabilidad estructural de los 47 nuevos suelos seleccionados (aplicación del test de Kemper y Rosenau, 1986).
- Caracterización completa de la estabilidad estructural en laboratorio de otros 10 nuevos suelos de Bardenas I.
- Se ha comenzado la comparación de los parámetros de estabilidad de 20 suelos entre sí y con las características físico-químicas de los suelos.

- 
- Diseño, construcción y puesta a punto de un sistema automatizado para medir la infiltración del agua en el suelo.

#### **Objetivo 4.**

Se han realizado ensayos de emergencia del maíz en bandejas sobre sustrato de varios suelos. Dichos ensayos resultaron infructuosos por la imposibilidad de simular las condiciones deseadas.

**R. ARAGÜÉS, E. AMÉZKETA, J. HERRERO, O. ARTIEDA (S.I.A.);  
A. BERCERO, (C.T.A.); R. RODRÍGUEZ (Univ. Lleida)**

**PROYECTO  
CAO97-002  
(INIA)  
  
1999)**

**INFLUENCIA DEL SUMINISTRO DE AGUA  
DE RIEGO Y DE LA ÉPOCA DE  
RECOLECCIÓN DE LA ACEITUNA EN LA  
CALIDAD DEL ACEITE DE OLIVA (1997-**

**Proyecto integrado en el Subprograma VI de I.N.I.A. Mejora  
de la calidad del aceite de oliva (M.A.P.A.)**

#### **OBJETIVOS:**

1. Estudio del efecto del riego en la producción de aceituna y en la calidad del aceite de oliva.
2. Estudio del efecto de la época de recolección de la aceituna en la calidad del aceite de oliva.
3. Estudio del efecto del riego en el crecimiento y formación de aceite en el fruto.
4. Determinación de las necesidades hídricas del cultivo del olivo en las condiciones del Valle del Jalón.

#### **ESTADO ACTUAL:**

En el año 1998 se ha continuado con las actividades del ensayo con olivos de las variedades Empeltre y Arbequina, cultivados en macetas. Asimismo, en el año 1998 se ha iniciado un ensayo de campo en un olivar de una finca colaboradora de La Almunia de Doña Godina. Se ha realizado la instalación y puesta en marcha de un sistema de riego localizado en la parcela experimental de 5.000 m<sup>2</sup> de superficie.



---

Se han establecido cinco tratamientos diferenciales de riego, utilizando goteros de 2, 4 y 6 l/h. Se ha medido el volumen de agua aplicado a cada tratamiento y la producción de aceituna. También se han efectuado recolecciones de aceituna en tres fechas diferenciadas.

Los primeros resultados de este ensayo indican un importante efecto de los tratamientos de riego en el índice de madurez, peso de 100 aceitunas y producción total de aceituna y aceite.

**J.M.<sup>a</sup> FACI, M.<sup>a</sup> J. BERENQUER (S.I.A.); J.L. ESPADA, J. PÉREZ,  
J. ANDREU (C.T.A.); S. GRACIA (Lab. Agr.)**

**PROYECTO  
TE**

**SC97-025-C2-1  
(INIA)**

**MODELIZACIÓN DE REGADÍOS MEDIAN-  
TE  
INFORMACIÓN DE SUELOS, DE  
TELEDETECCIÓN, AGROMETEOROLÓGICA  
Y ECONÓMICA: ANÁLISIS  
DE LA RESPUESTA A LOS PRECIOS  
DEL AGUA, A LA P.A.C. Y A CAMBIOS  
CLIMÁTICOS (1997-2000)**

**OBJETIVOS:**

1. Aforar y cartografiar las superficies de cultivos y otras ocupaciones agrarias de regadíos seleccionados, para combinarlas con información agrometeorológica y calcular los volúmenes de agua de riego utilizados.
2. Generar información georreferenciada de suelos para determinar y cartografiar clases de tierras.
3. Generar información acerca del diseño actual del sistema de riego y de posibles alternativas y sus costes.

**Objetivo 1.**

Se han tratado y clasificado subescenas Landsat de 1997 de Monegros I. Se han incorporado a un sistema de información geográfica los dos inventarios realizados de los cultivos y ocupaciones de 1998. Se prepararon los datos agrometeorológicos y se calcularon las necesidades hídricas netas de los principales cultivos para el año meteorológico medio y para 1997. Se ha producido un mapa de volúmenes de agua de riego aplicados para un año en el regadío del Flumen.

**Objetivo 2.**

Se abrieron 40 calcatas para cartografiar suelos en 3.500 ha. Se ha caracterizado

---

la salinidad con sensor electromagnético EM-38 en unos 300 puntos y con muestreo de barrena 70 de ellos. Se delinearón en campo las unidades cartográficas sobre foto aérea ampliada a 1/10000. Transferidas a 12 hojas 1/5000 y digitalizadas en Arc/Info, dan un mapa mediante unión y disolución de límites.

### **Objetivo 3.**

En el regadío de Flumen, se ha utilizado el mapa de volúmenes de riego aplicados en un año para analizar una propuesta de cambio a riego a presión.

En el regadío de La Loma (Quinto, Zaragoza) se ha analizado para 1989, 1995 y 1997: el volumen del riego por parcela catastral, los mapas de cultivos, las necesidades de agua de los cultivos y el índice estacional de calidad de riego en cada parcela. Además las infraestructuras de riego y las pautas de riego de los agricultores se han elaborado en Arc/Info.

**J. HERRERO, M.<sup>a</sup> A. CASTERAD, J. NOGUÉS (hasta 19.01.98),  
M. ANANE, E. ASCASO (hasta 2.09.98) (S.I.A.),  
E. PLAYÁN (E.E.A.D. C.S.I.C.)**

## **PROYECTO 1/96 (C.T. PIRINEOS)**

## **TELEDETECCIÓN MULTISENSORIAL DEL PAISAJE NATURAL Y AGRÍCOLA: ESTRUCTURA, FENOLOGÍA, PRODUCCIÓN VEGETAL Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE RIEGO (1997-1999)**

### **OBJETIVOS:**

1. Aforo de superficies de cultivos con teledetección.
2. Elaboración de información agrometeorológica.
3. Caracterización de distintos tipos de coberturas.

### **ESTADO ACTUAL:**

Se ha evaluado el efecto de incorporar una imagen SPOT en la detección de cultivos de regadío. Se han ensayado clasificaciones supervisadas del regadío en 1996 con Spot solo o combinado con Landsat, y se han comparado con las que sólo utilizaban Landsat. Todas mejoran sustituyendo bandas TM por las Spot equivalentes.

Se han preparado los datos corregidos de una subescena Landsat y el mapa de cultivos y ocupaciones obtenido por clasificación multitemporal del año 1996, y se han enviado al CESBIO para la combinación con datos NOAA.

---

Se han calculado las necesidades hídricas netas de los principales cultivos del regadío de Flumen (Huesca) en 1996.

Se ha analizado la variabilidad de reflectancia de los principales cultivos y ocupaciones del regadío de Flumen con tres imágenes Landsat del mismo año. Para ello se han obtenido y comparado las firmas espectrales de cada cultivo en las tres fechas y en cada una de las unidades de suelo del regadío. Se ha formado un mapa digital de grados de desarrollo y cobertura para cada cultivo y ocupación, y dos mapas con información acerca de los cultivos presentes en cada unidad de suelo. Los suelos de aptitud baja (salinos) tienen mayor reflectancia que los de aptitud moderada, y éstos mayores que los de aptitud alta.

**J. HERRERO, M.<sup>a</sup> A. CASTERAD (S.I.A.); A. MARTÍNEZ-COB  
(E.E.A.D.-C.S.I.C.) G. DEDIEU (CESBIO, FRANCIA)**

**PROYECTO 4/98  
(C.T. PIRINEOS)**

**ESTUDIO DE LA ADAPTABILIDAD  
DE MATERIALES AVANZADOS  
DE TRIGO DURO A LAS CONDICIONES  
MEDITERRÁNEAS: EFECTO DE LOS  
ESTRESSES AMBIENTALES SOBRE EL  
RENDIMIENTO Y LA CALIDAD (1998-1999)**

**OBJETIVOS:**

1. Conocer la adaptación de nuevas variedades de trigo duro al ambiente mediterráneo y en particular al Valle del Ebro.
2. Conocer el comportamiento de dichos materiales frente a los estreses y accidentes vegetativos más comunes en la zona y en particular a sequía y alta temperatura, salinidad y problema de espiga blanca.

**ESTADO ACTUAL:**

Dado que el proyecto fue aprobado en el mes de abril, su desarrollo se hará en las campañas 1998/99 y 1999/2000.

En otoño de 1998 se han sembrado 4 ensayos. Dos en la finca del SIA con 20 genotipos de trigo duro, entre los que se incluyen variedades comerciales. Uno de ellos es un ensayo de valor agronómico en bloques al azar con 4 repeticiones. El otro es un ensayo de respuesta a la salinidad, en el que el gradiente salino impuesto (9 niveles salinos) se consigue mediante la utilización de una Doble Fuente de Goteo. En ambos ensayos además del rendimiento se hará un estudio de sus componentes y de otros caracteres agronómicos.

Los otros dos ensayos se han sembrado en fincas de agricultores, uno en Sádaba con los mismos genotipos estudiados en Zaragoza y otro en Pina en el que se incluyen ~~además otros genotipos para estudiar la respuesta al problema de la espiga blanca.~~

---

A. ROYO, P. PÉREZ (S.I.A.), M. PÉREZ (S.F.E.A.),  
E. BERNAT (UTEKO)

**PROYECTO**                      **DESARROLLO Y APLICACIÓN**  
**HID96-1295-C04-4**        **DE TÉCNICAS MICROMETEOROLÓGICAS**  
**(CICYT)**                      **PARA LA MEDIDA DE**  
   **LA EVAPOTRANSPIRACIÓN (1996-2001)**

**OBJETIVOS:**

1. Desarrollo de métodos micrometeorológicos para la medida de la evapotranspiración (ET): a) poner a punto la metodología de medida de la ET por covarianza de torbellinos; b) verificar (y calibrar en su caso) los métodos de estimación de la ET basados en el balance de energía.
2. Calibración y verificación de métodos de cálculo de la ET: a) utilizar los datos medidos de ET para calibrar ecuaciones de cálculo de la ET de referencia ( $ET_0$ ); b) cuantificar los componentes local y regional de la advección; c) elaborar mapas de  $ET_0$  para las zonas regables del Ebro; d) verificar los métodos FAO y Ritchie de cálculo de la ET para distintos cultivos.

**ESTADO ACTUAL:**

En 1998 se midió la  $ET_0$  con un equipo de covarianza de torbellinos, en Zaragoza y Tamarite de Litera (Huesca). Se observó una pérdida de covarianza del flujo de calor latente LE por la separación física de los sensores. Este problema se puede solucionar cuantificando la pérdida de covarianza del flujo de calor sensible H.

Se realizó un análisis estadístico detallado del funcionamiento de los lisímetros de pesada frente a la velocidad de viento y se evaluaron procedimientos para mejorar sustancialmente la calidad de los datos lisimétricos en condiciones de fuerte viento.

Se evaluaron los métodos de FAO Penman-Monteith y de balance de energía con temperatura de la cubierta vegetal mediante comparaciones con datos lisimétricos (1995-1997), en Zaragoza. Los resultados indican la conveniencia del primer método para determinar la  $ET_0$  en el valle medio del Ebro. En 1998 se determinó la  $ET_0$  en Tamarite de Litera con el método FAO Penman-Monteith y se procederá en 1999 a evaluar otros métodos de cálculo más sencillo (Hargreaves y Wright Penman). Se recopilaron datos de temperatura (red de estaciones meteorológicas de Aragón) para calcular la  $ET_0$  (método de Hargreaves) y estudiar su variabilidad espacial con niveles de probabilidad.

Se han realizado medidas de ET en un lisímetro de maíz y de índice de área foliar y se han obtenido valores de ET con el método de Ritchie.

---

A. MARTÍNEZ-COB, (E.E.A.D.-C.S.I.C.);  
J.M.<sup>a</sup> FACI, S. FUERTES (S.I.A.)

**PROYECTO  
HID96-1380-CO2-2  
(CICYT)**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA  
INFORMÁTICO PARA LA TOMA DE  
DECISIONES SOBRE EL USO DEL RIEGO  
DEFICITARIO, MANEJO DEL RIEGO Y EN  
LA MODERNIZACIÓN DE LOS SISTEMAS  
DE DISTRIBUCIÓN A NIVEL DE SECTOR  
DE RIEGO (1996-1999)**

(En colaboración con la E.E. de Aula Dei-C.S.I.C.)

**ESTADO ACTUAL:**

**Análisis del sistema de riegos de “La Loma” de Quinto de Ebro.** En este año se ha llevado a cabo el análisis de esta comunidad de regantes, de 2.500 ha, basada en una red de distribución presurizada a la demanda y una gran variedad de sistemas de riego por aspersión. Los primeros resultados de este estudio indican que el uso del agua de riego es cuantitativamente muy similar a las necesidades hídricas netas de los cultivos. Para explicar esta circunstancia hay que considerar que en esta comunidad de regantes los cultivos son de tipo extensivo, con predominio de la alfalfa. Por otro lado, el precio del agua resulta elevado dentro del entorno del valle del Ebro: 6,2 pts/m<sup>3</sup>. En estas condiciones, es probable que los agricultores opten por maximizar el beneficio por unidad de agua, con lo que es esperable que los cultivos se desarrollen con un cierto nivel de estrés hídrico. Esta comunidad de regantes contrasta ampliamente con la Comunidad de Regantes de Almudévar (estudiada en el primer año). Se puede decir que entre ambas conforman los dos extremos entre los que se sitúan las comunidades de riego formadas en este siglo en el Valle del Ebro.

\_\_\_\_\_ **Desarrollo del programa de simulación de Comunidades de Regantes.** Esta actividad ha centrado sus esfuerzos en la simulación de los sistemas de riego. Se están desarrollando en la actualidad distintos módulos del modelo. El módulo de sistemas de riego está bastante avanzado. Se ha desarrollado un módulo de riego por superficie que realiza una simulación hidrodinámica de sistemas de riego en tablares. En el riego por aspersión, hemos optado por un modelo balístico que está en fase de planteamiento. Se han realizado experimentos de evaluación de aspersores individuales que serán de gran utilidad para la puesta en marcha de este apartado. En cuanto a los modelos de cultivos, como ya se ha comentado, se trabaja en la calibración local del modelo EPIC (Williams et al., 1989), y su adaptación a los objetivos del proyecto.

\_\_\_\_\_ **Desarrollo del programa de gestión de Comunidades de Regantes.** Este objetivo nuevo está cobrando fuerza en el planteamiento del proyecto, ya que responde a una demanda clara del Sector.

---

E. PLAYÁN, A. MARTÍNEZ-COB, J. CAVERO (E.E.A.D.-C.S.I.C.);  
D. QUÍLEZ, J.M.<sup>a</sup> FACI, D. ISIDORO, N. ZAPATA (S.I.A.)

**PROYECTO 2/96      AGRONOMÍA DE CULTIVOS OLEAGINOSOS**  
**(CONSI+D, D.G.A.)    NO ALIMENTARIOS PARA REGADÍOS**  
**DEL VALLE DEL EBRO (1997-1999)**

**OBJETIVOS:**

1. Determinación de parámetros de tolerancia a la salinidad de cultivos oleaginosos no alimentarios: lino (*Linum usitatissimum*) y cártamo (*Carthamus tinctorius*). Posibilidad de cultivo en regadíos con problemas de salinidad.
2. Análisis de las posibilidades del cultivo de esas especies en siembras de invierno, en épocas del año con menor demanda evaporativa, ampliando las posibilidades de estas especies y de los secanos.

**ESTADO ACTUAL:**

En una parcela en la que se instaló una Triple Fuente Lineal de Aspersión se estudió la respuesta a la salinidad de lino y cártamo. De lino se sembraron 5 cultivares de lino oleaginoso (Andro, Antares, Linda, Mikael y Oliver), un cultivar de lino textil (Martta) y una forma primitiva (Elegans). Además la variedad Mikael se sembró a dos densidades superiores a la normal. De cártamo se utilizaron 5 genotipos (Karmon, Rinconada y las líneas 4, 11 y 12 del CIDA de Murcia).

El lino parece tener un umbral de tolerancia a la salinidad bastante alto,  $CE_{e_u} = 6.4 \text{ dS m}^{-1}$  bastante próximo a la  $CE_{e_{50}}$ , lo que indica que superado el umbral la producción decae drásticamente. La  $CE_{e_{50}}$  media para las siete variedades de lino es  $7.7 \text{ dS m}^{-1}$ , variando entre 7.3 para Martta y 8.5 para Andro. El cultivar Antares tiene una menor tolerancia a la salinidad ( $CE_{e_{50}} = 8$ ) que Andro, pero su mayor capacidad productiva hace que, incluso a salinidad elevada, le supere en rendimiento. Los genotipos de semilla pequeña (Elegans, Oliver y el lino textil Martta) son los cultivares menos productivos. El aumento de densidad de siembra no ha dado resultados claros sobre su influencia sobre los parámetros de tolerancia a la salinidad. El carácter peso de mil semillas tiene una mayor tolerancia a la salinidad que el rendimiento en grano. El aumento de la densidad de siembra conduce a un menor peso de mil semillas y a una menor conductividad umbral.

En el cártamo la disminución de producción se manifiesta desde los niveles más bajos de salinidad, no apreciándose umbral. Aunque las pendientes de disminución del rendimiento al aumentar la salinidad son mayores que en el caso del lino, las mayores producciones de cártamo hacen que siempre este cultivo sea más productivo que el lino.

Los valores de  $CE_{50}$  para el peso de mil semillas son semejantes a los obtenidos en lino.

---

A. ROYO, V. MONZÓ (S.I.A.); M. PÉREZ (C.T.A.);  
S. GRACIA (Lab. Agr.)

**PROYECTO 8/96      EVALUACIÓN Y MEJORA DEL RIEGO  
(CONSI+D, D.G.A.)    EN EL NUEVO REGADÍO DE “LA LOMA”  
                                 DE QUINTO DE EBRO (1997-1999)**

**OBJETIVOS:**

1. Caracterización del manejo actual de los sistemas de riego por aspersión utilizados.
2. Estudio de distintas modificaciones tecnológicas en los sistemas de riego por aspersión para la mejora de la uniformidad y eficiencia del riego.
3. Planificación del riego en el polígono de acuerdo a las condiciones de clima, suelo, cultivo y sistema de riego.

**ESTADO ACTUAL:**

Durante el año 1998 se ha continuado con los ensayos de caracterización del manejo del riego y determinación de las necesidades de riego de los principales cultivos en “La Loma” de Quinto de Ebro. Estos resultados forman parte de la Tesis de Master defendida por Farida Dechmi en el I.A.M. de Zaragoza, en diciembre de 1998.

Se ha construido un prototipo de máquina de riego por aspersión que se desplaza linealmente por unas vías y lleva suspendido un ramal de riego por aspersión de 24 m. de longitud. Este ramal se puede subir y bajar y está preparado para la instalación de diferentes boquillas de riego.

En el año 1998 se han realizado evaluaciones de la uniformidad de distribución del riego y de las pérdidas por evaporación y arrastre por el viento en evaluaciones de un aspensor aislado instalado en la finca experimental del S.I.A. Las evaluaciones se llevaron a cabo con distintos niveles de viento, con presiones de 2, 3 y 4 Kg/cm<sup>2</sup> y con alturas del porta-aspensor de 1,2 m y 2,2 m.

---

**J.M.<sup>a</sup> FACI, O. ARTIEDA, M.<sup>a</sup> V. ZAPATA (S.I.A.);  
A. BERCERO (C.T.A.);  
E. PLAYÁN, A. GALÁN, F. DECHMI (E.E.A.D.-C.S.I.C.)**

**PROYECTO  
PCA-1094  
(CONSI+D, D.G.A.)      DESARROLLO DE MODELOS  
BIDIMENSIONALES DEL RIEGO  
POR SUPERFICIE (1997-1999)**

**En colaboración con la E.E. Aula Dei (C.S.I.C.) y la Universidad de Zaragoza.**

**OBJETIVOS:**

1. Modelo para resolver el problema inverso en el caso de un flujo radial.
2. Modelo de simulación del riego en fincas.
3. Microtopografía y variabilidad espacial de la infiltración.
4. Modelo del riego por surcos inundados.
5. Modelo del fertirriego por superficie.

**ESTADO ACTUAL:**

El objetivo 1 se consiguió en la primera anualidad del proyecto. En cuanto al objetivo 2, En el aspecto de modelización, se ha desarrollado un código de elementos finitos que resuelve las ecuaciones de Saint-Venant empleando un método estabilizado (Petrov-Galerkin) con las variables de entropía. En el año en curso también se ha realizado el análisis de los resultados experimentales obtenidos en 1997. Este análisis nos ha permitido realizar una caracterización de las perspectivas de la reutilización del agua de riego entre los tablares que forman una finca de riego por inundación. Entre los resultados más relevantes, destaca que en el análisis del riego de seis tablares consecutivos se consiguió reutilizar entre el 14 y el 23 % del agua que entró en cada tablar. En el objetivo 3 se han realizado trabajos experimentales y de simulación numérica. En el campo experimental, se han caracterizado la variabilidad espacial y temporal de la infiltración y de la elevación del terreno de una parcela cultivada de maíz durante un ciclo de cultivo. La consecución del objetivo 4 está prevista para el año 1999. En cuanto al objetivo 5, Modelo del fertirriego por superficie, los trabajos para la consecución de este objetivo han continuado en 1998 de una manera muy activa. Los desarrollos producidos en relación con este objetivo nos han permitido elaborar unas herramientas que pueden ser usadas en el futuro para la elaboración de códigos de prácticas agrícolas compatibles con el medio ambiente.

**E. PLAYÁN (E.E.A.D.-C.S.I.C.);**



---

**J.M.<sup>a</sup> FACI, M.<sup>a</sup> V. ZAPATA (S.I.A.);  
P. GARCÍA, G. HAUKE, P. BRUFAU (Univ. Zaragoza).**

**PROYECTO P96/97 ESTUDIO DE LA VIABILIDAD  
(CONSI+D, D.G.A.) DE LA UTILIZACIÓN  
DEL ESTIÉRCOL FLUIDO PORCINO  
COMO FERTILIZANTE AGRÍCOLA:  
APLICACIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL  
DE EJEJA DE LOS CABALLEROS  
(1998-2000)**

**En colaboración con la Unidad de Promoción y Desarrollo de las Bajas Cinco Villas y la Asociación de Defensa Sanitaria de Ejeja de los Caballeros.**

**OBJETIVOS:**

1. Planificación de la gestión del E.F.P. como fertilizante agrícola. Estudio sobre la distribución espacial del estiércol fluido porcino y localización de tierras donde puede ser aplicado en el término municipal de Ejeja de los Caballeros: situación de las granjas, producción del EFP, distribución de cultivos, distancias de distribución económicamente viables.
2. Análisis de la aplicación continuada del EFP sobre (a) el suelo, (b) la producción del cultivo y (c) la lixiviación de nitrato en cultivo de maíz y cereal de invierno en dos suelos tipo de la zona.

**ESTADO ACTUAL:**

Durante 1998 se procedió a la recopilación de datos referentes a la localización de las explotaciones porcinas de la zona y características de las mismas respecto a tipo de explotación, número de cabezas, volumen de producción de purín y capacidad de almacenamiento, así como a la distribución y superficie ocupada por los diferentes cultivos. Con esta información se pretende realizar durante 1999 una valoración global de la capacidad potencial de la zona para acaparar la producción de purín como fertilizante agrícola.

En diciembre de 1998 se inició el ensayo de fertilización de trigo con purín, en regadío, en suelo de Fondo de Valle ubicado en la localidad de Rivas. Se procedió al muestreo del suelo de la parcela con el fin de determinar las características del mismo, así como el efecto posterior de la aplicación de purines. Se aplicaron tres tratamientos de fertilización  $T_0$  (fertilización mineral),  $T_1$  (60 m<sup>3</sup> de purín en sementera, completando con abono mineral en cobertera) y  $T_2$  (100 m<sup>3</sup> de purín). Se efectuaron tres repeticiones, aplicando el purín por bandas de 12 m de anchura.

**D. QUÍLEZ, A. DAUDÉN (S.I.A.);  
I. MADRIGAL (UPD-BCV),  
M.A. VIU (A.D.S. Ejeja)**

---

**PROYECTO 1316  
(D.G.A.)**

**ANÁLISIS DE LAS VENTAJAS  
Y LIMITACIONES  
DEL ESTIÉRCOL FLUIDO PORCINO (EFP)  
COMO FERTILIZANTE AGRÍCOLA  
(1996-1999)**

**OBJETIVOS:**

1. Estudio del saneamiento del EFP producido por el almacenamiento en fosa en condiciones anaerobias.
2. Análisis de la aplicación continuada de EFP sobre los cultivos, el suelo y la lixiviación de nitrato.
3. Calidad del agua de drenaje en la fertilización de maíz con purín porcino.

**ESTADO ACTUAL:**

**Objetivo 1.**

Los Coliformes fecales desaparecen prácticamente después de un mes de almacenamiento lo cual sería indicativo de la práctica desaparición de los posibles patógenos de tipo entérico presentes en un principio. Para los Estreptococos fecales y Clostridios también se observó una reducción pero de forma menos clara que en el caso anterior. Para Coliformes Totales y Recuento total a 22° y 37° C se produjo un incremento de la concentración tras dos meses de almacenamiento. Para ningún parámetro se observaron diferencias significativas entre las distintas profundidades de muestreo.

**Objetivo 2.**

En el primer y tercer año de ensayos la producción fue muy uniforme y no se detectaron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos. En el segundo año de ensayo se detectaron diferencias significativas entre tratamientos siendo en el tratamiento T<sub>2</sub> (316 Kg N disponible/ha en forma de purín) donde se obtuvo la producción más baja, significativamente diferente a las obtenidas en los tratamientos T<sub>0</sub> (275 Kg N mineral/ha) y T<sub>3</sub> (474 Kg N disp./ha en forma de purín).

No se detectaron diferencias significativas en el peso seco de hojas, tallo y zuros en ninguno de los tres años de ensayo. Tampoco se detectaron diferencias significativas respecto a la altura máxima alcanzada durante el primer y tercer año, mientras que en el segundo año de ensayo las plantas pertenecientes al T<sub>2</sub> fueron significativamente de menor tamaño.

**Objetivo 3.**

No se observaron diferencias de rendimiento en grano entre los distintos tratamien-

---

tos de purín utilizados. La masa y concentración media de nitrato percolado más elevada correspondió al tratamiento T<sub>3</sub> (dosis más alta de purín), siendo significativamente diferente del resto de los tratamientos. Las mayores pérdidas se registraron en todos los tratamientos en los primeros riegos, coincidiendo con un menor desarrollo del cultivo. Con respecto a la concentración media de coliformes totales en el agua de drenaje se observaron diferencias significativas entre el tratamiento control (fertilización mineral) y los tratamientos con aporte de purín, siendo la media superior en estos últimos.

**D. QUÍLEZ, A. DAUDÉN (S.I.A.); F. ORÚS (C.T.T.P.A.);  
J. BETRÁN (Lab. Agr.)**

**PROYECTO S/N.º (TRAGSA-D.G.A.)      BALANCE HÍDRICO EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE VALFARTA (HUESCA),  
EN LA ZONA REGABLE  
DE MONEGROS II (1997-1999)**

**(Contrato de asistencia técnica con TRAGSA)**

**OBJETIVOS:**

1. Balance de agua, sales y nitratos en un sector de riego de Monegros II; predicción de los flujos de retorno del riego.
2. Análisis y mejora de la aplicación de los insumos de producción (agua y fertilizantes).

**ESTADO ACTUAL:**

Se han continuado las medidas de las entradas y salidas de agua, sales y nitratos en la cuenca de recepción del desagüe D-IX del sector II de Monegros II, y se han iniciado medidas similares en la cuenca de recepción del desagüe D-XI del mismo sector de riegos.

Los resultados obtenidos confirman el excelente manejo del riego por aspersión, con eficiencias de aplicación del agua [evapotranspiración de los cultivos / (agua de riego aplicada + precipitación efectiva)] próximas a la unidad. La concentración de nitratos en las aguas de drenaje es elevada (valores de en torno a 100 mg/l), pero la masa de nitratos exportada es baja debido a los bajos valores en el volumen de las aguas de drenaje.

**R. ARAGÜÉS, J.M.<sup>a</sup> FACI, D. QUÍLEZ, A. YUSTE, A. TEDESCHI**

---

(SIA);  
A. BELTRÁN (DGA)

**PROYECTO S/N.º (C.T.A.)      RESPUESTA DE PRODUCCIÓN  
DEL GIRASOL AL RIEGO DEFICITARIO  
(1998)**

**OBJETIVO**

Estudio de la respuesta del girasol al déficit hídrico impuesto en períodos críticos del desarrollo del cultivo (crecimiento, reproducción y maduración).

**ESTADO ACTUAL**

El año 1998 ha sido el tercer año que se ha realizado el experimento en una parcela del SIA mediante riego por inundación con mangueras de polietileno y en microparcels de 10 m<sup>2</sup>.

El diseño estadístico ha sido aleatorizado con ocho tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos de riego se establecieron mediante la aplicación de riego (R) o falta de riego (N) en los tres períodos que se dividió el ciclo del cultivo. Los tratamientos incluyeron las ocho combinaciones posibles, desde riego completo (RRR) a ausencia total de riego (NNN).

Para hallar una función de respuesta de producción de girasol aceptable respecto a la cantidad de agua que dispone el cultivo en cada período vegetativo, se ha simulado un tratamiento NNN sin lluvia y cosecha nula, y se ha obtenido la siguiente función:

$$Y = 5,6 X_1 + 7,0 X_2 + 4,9 X_3$$
$$r^2 = 0.8$$

Y = Kg.ha<sup>-1</sup>

X<sub>1</sub> = mm de agua en período de crecimiento

X<sub>2</sub> = mm de agua en período de reproducción

X<sub>3</sub> = mm de agua en período de maduración

Los coeficientes de los tres períodos vegetativos son significativos al 99%. Los coeficientes tan similares pueden indicar que la aportación de agua al girasol es independiente del período vegetativo y que es capaz de cerrar estomas y soportar períodos de sequía prolongados.

**A. BERCERO**

---

## TRABAJOS PUBLICADOS

### Publicaciones

- AMÉZKETA, E. y ARAGÜÉS, R., 1998. "La conservación de suelos: un reto para el regadío aragonés". Enviada a la revista "SURCOS DE ARAGÓN".
- ANGÁS, P., ISLA, R., CANTERO-MARTÍNEZ, C., y ARAGÜÉS, R., 1998. "Desarrollo radicular y aéreo de la cebada (*Hordeum Vulgare* L.) en condiciones salinas". INV. AGRAR.: PROD. PROT. VEG. (en prensa).
- ARAGÜÉS, R., y CERDÁ, A., 1998. "Salinidad de aguas y suelos en la agricultura de regadío". Cap. 12 en "Agricultura Sostenible". Mundi-Prensa. Madrid, 249-274.
- AUSTIN, R. B., PLAYÁN, E., y GIMENO, J., 1998. "Water storage in soils during the fallow: prediction of the effects of rainfall pattern and soil conditions in the Ebro Valley of Spain". AGRICULTURAL WATER MANAGEMENT, 36:231-231.
- AUSTIN, R. B., CANTERO-MARTÍNEZ, C., ARRÚE, J.L., PLAYÁN, E., y CANO-MARCELLÁN, P., 1998. "Yield-rainfall relationships in cereal cropping systems in the Ebro river valley of Spain". EUROPEAN JOURNAL OF AGRONOMY, 8:239-248.
- BERCERO, A., 1998. "Respuesta del rendimiento en grano del maíz a la cantidad de agua en distintos períodos vegetativos". C.T.A.-D.G.A., INFORMACIONES TÉCNICAS, n.º 46. 4 pp.
- BERCERO, A., 1998. "Respuesta de producción grano del sorgo a distintas cantidades de agua en distintos períodos vegetativos". C.T.A.-D.G.A., INFORMACIONES TÉCNICAS, n.º 58. 4 pp.
- CASTERAD, M.A., y HERRERO, J., 1998. "Irrivol: A method to estimate the yearly and monthly water applied in an irrigation district". WATER RESOURCES RESEARCH, 34(11):3045-3049.
- FACI, J.M.<sup>a</sup>, 1998. "La mejora en el manejo del agua en los regadíos tradicionales". TECNOAMBIENTE, 79:95-98.
- FACI, J.M.<sup>a</sup>, 1998. "Consumo de agua por los cultivos". En: "Prácticas Agrarias compatibles con el medio natural. El agua". Ed. M.A.P.A., 31-58.
- HERRERO, J., y POCH, R.M., 1998. "Preface. Soils with Gypsum". GEODERMA, 87(1 y 2) (Special Issue): vii-viii.
- ISLA, R., y ROYO, A., 1998. "Tolerancia a la salinidad en la tribu Triticeae". INVEST. AGR.: PROD. PROT. VEG., 12:133-147.
- ISLA, R., ARAGÜÉS, R., y ROYO, A., 1998. "Validity of various physiological traits as screening criteria for salt tolerance in barley". FIELD CROPS RESEARCH, 58:97-107.
- ISLA, R., ROYO, A., y ARAGÜÉS, R., 1998. "Field screening of barley cultivars to soil salinity using a sprinkler and a drip irrigation system". PLANT AND SOIL, 197:105-117.
- LAYA, D., VAN RANST, E., y HERRERO, J., 1998. "A modified parametric index to estima-

- 
- te yield potentials for irrigated alfalfa on soils with gypsum in Quinto (Aragon, Spain)". GEODERMA, 87(1-2):111-122.
- LESCH, S.M., HERRERO, J., y RHOADES, J.D., 1998. "Testing for changes in field salinity levels over time using electromagnetic induction techniques". SOIL SCI. SOC. AM. J., 62(1):232-242.
- MARTÍNEZ BELTRÁN, J., y QUÍLEZ, D., 1998. "Technical visit to the Bardenas irrigation scheme: The impacts of the irrigated agriculture on the quality of the drainage water". Agricultural threats to Groundwater Quality:121-131. IHP-UNESCO. ISBN: 84-8497-956-3.
- MARTÍNEZ-COB, A., FACI, J.M.<sup>a</sup>, y BERCERO, A., 1998. "Evapotranspiración y necesidades de riego de los principales cultivos en las comarcas de Aragón". Institución "Fernando el Católico", Publicación núm. 1882, D.P.Z., 224 pp. ISBN.: 84-7820-394-X.
- ORUS, F., QUÍLEZ, D., y DAUDÉN, A., 1998. "Ganadería Intensiva y Calidad de Aguas". CONAMA 98.
- PÉREZ-MARCO, P., 1998. "Efecto de tres tipos de laboreo sobre el crecimiento y el rendimiento de la cebada en un secano semiárido del Valle del Ebro". ITEA (PROD. VEGETAL), Vol. 94V(2):56-66.
- ROYO, A., y ARAGÜÉS, R., 1998. "Salinity-yield response functions of barley genotypes assessed with a triple line source sprinkler system". PLANT AND SOIL (in press).
- TARJUELO, J.M.<sup>a</sup>, FACI, J.M.<sup>a</sup>, CARBAJAL, J., y VALIENTE, M., 1998. "El manejo del riego". En: "Prácticas Agrarias compatibles con el medio natural. El agua". Ed. M.A.P.A., 135-202.

### **Comunicaciones**

- AMÉZKETA, E., 1998. "A combination of wet-sieving and laser ray diffraction for a complete characterization of soil aggregate stability". XVI Congreso Mundial de Suelos, Montpellier (Francia), agosto.
- ARAGÜÉS, R., 1998. "Balance hidrosalino de un sector de riegos de Monegros II". Reunión con Comunidades de Regantes de Monegros II. Bujaraloz, marzo.
- ARAGÜÉS, R., y PLAYÁN, E., 1998. "Las aguas superficiales de la cuenca del Ebro: calidad, cantidad y agricultura de regadío". Foro de debate "Aragón". Gran Hotel, Zaragoza, mayo.
- BERENQUER, M.<sup>a</sup> J., y FACI, J.M.<sup>a</sup>, 1998. "Procesos de compensación entre los componentes del rendimiento del sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) bajo un suministro variable de riego y diferentes densidades de siembra". XVI Congreso Nacional de Riegos (A.E.R.Y.D y Govern Balear), Palma de Mallorca, 2-4 de junio, pp. 268-277.
- CASTERAD, M.<sup>a</sup> A., HERRERO, J., y BARBOSA, P.M., 1998. "La teledetección en la gestión del agua de riego". En: Cantón, M. (Ed.): "Ordenación del territorio y medio marino", pp. 581-590. 5.<sup>a</sup> Reunión Científica de la Asociación Española de Teledetección, noviembre 1993. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 1.098 pp. ISBN: 84-89728-36-44.
- DECHMI, F., PLAYÁN, E., y FACI, J.M.<sup>a</sup>, 1998. "Evaluación del manejo del riego por aspersión en La Loma de Quinto de Ebro". XVI Congreso Nacional de Riegos (A.E.R.Y.D. y Govern Balear), Palma de Mallorca, 2-4 de junio, pp. 341-348.

- 
- HERRERO, J., 1998. "The contrast of the drylands versus the old and new irrigated districts in Quinto". En: J. Boixadera, R.M. Poch and C. Herrero (Eds.): "Soil information for sustainable development. Guidebook for field trip B8 (Catalonia and Aragon, Spain)", pp. 3.2: 1-47. 16<sup>th</sup> World Congress of Soil Science. International Union of Soil Sciences. Lleida.
- MARTÍNEZ-COB, A., 1998. "Medida de la evapotranspiración de referencia con covarianza de torbellinos en el Valle Medio del Ebro". XVI Congreso Nacional de Riegos (A.E.R.Y.D. y Govern Balear), Palma de Mallorca, 2-4 de junio, pp. 1-9.
- MARTÍN-ORDÓÑEZ, T., CASTERAD, M.<sup>a</sup> A., y HERRERO, J., 1998. "Cuantificación y cartografía de los volúmenes de agua de riego aplicados en un regadío". XVI Congreso Nacional de Riegos (A.E.R.Y.D. y Govern Balear), Palma de Mallorca, 2-4 de junio, pp. 503-510.
- MONZÓ, V., y ROYO, A., 1998. "Efecto del suministro variable de agua sobre la producción de grano de seis variedades de lino". XVI Congreso Nacional de Riegos (A.E.R.Y.D. y Govern Balear), Palma de Mallorca, 2-4 de junio, pp. 83-90.
- NOGUÉS, J., y HERRERO, J., 1998. "Uso de información georreferenciada de suelos y de cultivos para pronosticar resultados de la modernización de un regadío a pie". XVI Congreso Nacional de Riegos (A.E.R.Y.D. y Govern Balear), Palma de Mallorca, 2-4 de junio, pp. 519-526.
- PLAYÁN, E., FACI, J.M.<sup>a</sup>, y CASTILLO, R., 1998. "Consideraciones sobre la modernización de los regadíos del Valle Medio del Ebro: aspectos estructurales". IX Congreso Nacional de Comunidades de Regantes, Zaragoza, 20 de mayo. 8 pp.
- PLAYÁN, E., FACI, J.M.<sup>a</sup>, y CASTILLO, R., 1998. "Consideraciones sobre la modernización de los regadíos del Valle Medio del Ebro: aspectos estructurales". XVI Congreso Nacional de Riegos (A.E.R.Y.D. y Govern Balear), Palma de Mallorca, 2-4 de junio, pp. 374-381.
- RODRÍGUEZ-OCHOA, R., USÓN, A., OLARIETA, J.R., HERRERO, J., y PORTA, J., 1998. "Irrigation from the sixties: Flumen-Monegros". En: J. Boixadera, R.M. Poch and C. Herrero (Eds.): "Soil information for sustainable development. Guidebook for field trip B8 (Catalonia and Aragon, Spain)", pp. 3.3:1-51. 16<sup>th</sup> World Congress of Soil Science. International Union of Soil Sciences. Lleida.
- SAAD, J.K., y QUÍLEZ, D., 1998. "Efecto de la dosis de abonado y el riego sobre el lavado de nitrato en cultivo de maíz". XVI Congreso Nacional de Riegos (A.E.R.Y.D. y Govern Balear), Palma de Mallorca, 2-4 de junio, pp. 511-518.
- ZAPATA, N., PLAYÁN, E., y FACI, J.M.<sup>a</sup>, 1998. "Evaluación de un sistema de reutilización del agua en el riego por inundación". XVI Congreso Nacional de Riegos (A.E.R.Y.D. y Govern Balear), Palma de Mallorca, 2-4 de junio, pp. 324-331.

### **Ponencias**

- FACI, J.M.<sup>a</sup>, 1998. "La mejora del manejo del agua en los regadíos tradicionales". III Congreso Nacional del Agua y el Medio Ambiente, Zaragoza, 11-12 de marzo.
- HERRERO, J., 1998. "La información medioambiental ante el regadío y su modernización". Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación de aguas "El agua a debate desde la Universidad", Universidad de Zaragoza, 14-18 septiembre de 1998. pp. 270-284.
- ARAGÜÉS, R., CASTERAD, M.A., FACI, J.M.<sup>a</sup>, HERRERO, J., MARTÍNEZ-COB, A., PLA-

---

YÁN, E., y QUÍLEZ, D., 1998: "Presentación audiovisual: Investigación Agraria en Aragón: al servicio de las Comunidades de Regantes". IX Congreso Nacional de Comunidades de Regantes. Mayo, Zaragoza.

MARTÍNEZ-COB, A., y FUERTES, S.J., 1998: "Performance of the FAO Penman-Monteith and the canopy temperature energy balance methods in the semiarid conditions of Central Ebro River Valley (Spain)". II Taller de Física Aplicada a la Agricultura, Agrofísica 98. San José de Las Lajas (La Habana, Cuba), 11 a 13 de noviembre de 1998. Sección de Agrofísica de la Sociedad Cubana de Física y Universidad Agraria de La Habana.

### **Tesis Doctorales**

FARRÉ CODINA, IMMACULADA: "Respuesta del maíz (*Zea mays* L.) y sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) al riego deficitario. Agronomía y modelización". Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria de la Universidad de Lérida. Diciembre de 1998. Director: José María Faci González.

QUÍLEZ SÁEZ DE VITERI, DOLORES: "La salinidad en las aguas superficiales de la Cuenca del Ebro: Análisis potencial del regadío de Monegros II". Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria de la Universidad de Lérida. Diciembre de 1998. Director: Ramón Aragüés Lafarga.

### **Tesis de Master**

DECHMI, FARIDA: "Étude de l'utilisation de l'eau dans la communauté d'irrigants de La Loma de Quinto de Ebro". Tesis de Master en Ordenación Rural en Función del Medio Ambiente del CIHEAM en el IAMZ. Diciembre de 1998. Directores: Enrique Playán y José María Faci.

### **Tesinas, Proyectos Fin de Carrera, etc.**

BARAZA, C.: "Utilización de Landsat-5 TM para discriminar calidades de masas de *Pinus halepensis* Mill. en la región de procedencia de Monegros-Depresión del Ebro". P.F.C. de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria de Lérida. Universidad de Lérida. 1998. Director: J. Herrero.

DENA, S.: "Estudio de alternativas de mejora y regulación de los riegos de la zona de Matilero (Almudévar, Huesca)". P.F.C. Ingeniero Técnico Agrícola E.U.P. de Huesca. 1998. Director: Enrique Playán.

FERRER, F.: "Superficies de cultivos obtenidas a partir de una imagen de satélite frente a las obtenidas por encuesta de terreno en Alfamén y La Almunia de Doña Godina (Zaragoza)". P.F.C. de la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza), 1998. Director: J. Herrero.

FUERTES, S.J.: "Evaluación de dos métodos de determinación de la evapotranspiración de referencia en condiciones semiáridas". E.T.S.I.A., Universitat de Lleida, 16 de julio de 1998. Director: A. Martínez-Cob.

HURTADO, R.: "Análisis de la variabilidad espacial y temporal de la reflectancia de los cultivos en el regadío de Flumen (Huesca) mediante imágenes de satélite". P.F.C. de la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza), 1998.



---

Director: J. Herrero.

PALACÍN, M.<sup>a</sup> A.: “Evaluación y mejora del riego por aspersión en el sector II de Monegros II”. P.F.C. Ingeniero Técnico Agrícola de la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza), noviembre de 1998. Director: José María Faci.

PORTERO, C.: “Comparación de datos Spot XS y Landsat TM para la discriminación de cultivos de regadío”. P.F.C. de la Escuela Universitaria Politécnica de Huesca, 1998. Director: J. Herrero.

VERA, M.<sup>a</sup> V.: “Calidad de las aguas de drenaje en la fertilización de maíz con purín de origen porcino”. P.F.C. Ingeniero Técnico Agrícola de la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza), noviembre de 1998. Director: Arturo Daudén Ibáñez.



---

**UNIDAD  
DE TECNOLOGÍA  
EN PRODUCCIÓN ANIMAL**



---

## **PERSONAL**

### **JEFE DE UNIDAD**

José FOLCH PERA

### **PERSONAL CIENTÍFICO**

José Luis ALABART ÁLVAREZ	Dr. en CC. Químicas	Endocrinología de la reproducción.
Pere ALBERTÍ LASALLE	Ing. Téc. Agrícola	Producción intensiva de rumiantes.
Rafael DELFA BELENGUER	Lic. en Veterinaria	Tecnología de la canal y de la carne.
Ignacio DELGADO ENGUITA	Dr. Ing. Agrónomo	Tecnología de la producción de pastos y forrajes.
José FOLCH PERA	Dr. en Veterinaria	Tecnología de la reproducción.
Fernando MUÑOZ PÉREZ	Ing. Téc. Químico	Tecnología de los alimentos.
Ricardo REVILLA DELGADO	Dr. en Veterinaria	Producción Animal en zonas de montaña.
José VALDERRÁBANO NÚÑEZ	Dr. Ing. Agrónomo	Producción extensiva de rumiantes.

### **PERSONAL CIENTIFICO CONTRATADO**

Begoña AGUILAR GÓMEZ	Dra. en Veterinaria	Biotechnología de la reproducción.
Jesús Donato ANDUEZA URRRA	Ing. Agrónomo	Alimentación de rumiantes.
Isabel CASASÚS PUEYO	Dra. en Veterinaria	Producción Animal en zonas de montaña.
Alberto FDEZ.-ARIAS MONTOYA	Dr. en Veterinaria	Reproducción de rumiantes salvajes.
Ramón FERRER CAZCARRA	Dr. en Agronomía y Biología	Alimentación en pastoreo.
Carmen GONZÁLEZ ÁLVAREZ	Lda. en Veterinaria	Calidad de la carne.

### **PERSONAL ADMINISTRATIVO**

Pedro José BERNAL ANDRÉS	Aux. Administrativo.
Carmen CALAHORRA MARTÍNEZ	Aux. Administrativo.

### **JEFE DE EXPLOTACIÓN**

Fidel LAHOZ CASTELLÓ

### **PERSONAL AUXILIAR**

Ricardo ARNAS SERRANO	Oficial de Primera (Fines de semana y festivos)
José Jaime CUELLO SANTIAGO	Analista
Elías ECHEGOYEN PÉREZ	Analista
Pascual ENFEDAQUE MARTES	Oficial de Primera
Ismael ESCOTA ALMALÉ	Oficial de Primera
María T. FUSTERO MONTAÑÉS	Aux. de Laboratorio
Fernando GRACIA MARÍN	Oficial de Primera

---

Fernando JASO GRACIA	Oficial
Santiago LÁZARO GÓMEZ	Oficial de Primera
Angeles LEGUA PÉREZ	Aux. de Laboratorio
Enrique MORAGO LLENA	Analista
Juan PÉREZ REVUELTO	Analista
Juan A. TANCO SALAVERRI	Analista
Miguel Angel TEJERO	Oficial de Primera
Timoteo TENA GÓMEZ	Analista

### **BECARIOS**

Julio OLIVERA MUZANTE	Lic. en Veterinaria	Beca MUTIS (AECI). Reproducción ovina.
Albina SANZ PASCUA	Lic. en Veterinaria	Beca Gobierno Vasco. Reproducción en vacuno de montaña.
Leonor TORRANO ECHÁVARRI	Lic. en Veterinaria	Beca MEC. Utilización por el ganado caprino de espacios forestales degradados.

### **TRABAJOS FIN DE CARRERA O TESINA**

Susana ANSÓN PINA	Escuela Universitaria Politécnica de Huesca.
Mireia BLANCO ALIBÉS	Escuela Universitaria Politécnica de Huesca.

**N.º de estudiantes en prácticas: 4**

---

**PROYECTO  
SC95-042  
(INIA)**

**ALTERNATIVAS FORRAJERAS  
A LOS CULTIVOS DE CEREALES  
EN SECANO (1995-1998)**

**OBJETIVOS**

Se estudian diversas alternativas forrajeras al cultivo de cereales de secano, buscando la complementación entre los distintos forrajes, con el fin de que el ganado pueda disponer de pastos durante todo el año. Las alternativas forrajeras son las siguientes:

1. Utilización forrajera de los cereales.
2. Siembra de praderas de larga duración.
3. Introducción de especies pascícolas de autorresiembr.
4. Repoblación con arbustos forrajeros.

**ESTADO ACTUAL**

Durante el cuarto año se han llevado a cabo las siguientes actividades: Se ha procedido a la obtención de resultados de los ensayo de cereales sembrados en diferentes localidades del secano semiárido de Aragón. Se concluye que las variedades de cebada son más idóneas que el resto cuando el déficit hídrico es acusado, mientras que si la pluviometría supera los 325 mm se recomienda la utilización de avenas o triticale.

Se han evaluado ocho variedades de alfalfa, tres de dactilo y dos de festuca alta, en cultivo puro y en mezcla gramínea-leguminosa, en Zuera (Zaragoza), Montesa (Huesca) y Orihuela del Tremedal (Teruel), así como la resiembra realizada con *Lolium rigidum* sobre cuatro variedades de alfalfa. Los resultados muestran la dominancia de las alfalfas en todas las condiciones.

Se ha iniciado el estudio de la capacidad productiva y de resiembra de *Lolium rigidum* en comparación con raigras westerwold en secano, y se han comparado con de 14 variedades de leguminosas anuales de autorresiembr, correspondientes a seis especies, en cultivo puro y en asociación con *Lolium rigidum*.

Ha continuado la evaluación de diferentes plantaciones de arbustos: de ocho has de *Atriplex halimus* en pastoreo, 400 plántones de *Medicago arborea*, 2.000 arbustos de *Atriplex halimus* rastreros procedentes de semilla recogida en nuestras colecciones y 60 arbustos de *Salsola vermiculata* (Sisallo). *M. arborea* se ha eliminado por su sensibilidad a los topillos.

Se han medido las producciones de forraje de las diferentes alternativas y se han resuelto los problemas que plantea el mantenimiento «in situ» de un rebaño, pastoreando rotacionalmente los diferentes cultivos. Con una carga de 2 ovejas/ha y año, es posible producir 2,4 corderos/ha y año, sin suplementación de pienso.

---

Se ha colaborado con el Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria en la evaluación del aprovechamiento a diente con ovino de un cultivo de cebada en verano, utilizando tres cargas y suplementación o no de nitrógeno.

**I. DELGADO, F. MUÑOZ, C. ANDRÉS, D. ANDUEZA**

**PROYECTO  
SC98-043-C2-1  
(INIA)**

**TÉCNICAS DE CULTIVO Y MANEJO  
DE LA ALFALFA PARA LA MEJORA  
DE LA CALIDAD (1998-2001)**

#### **OBJETIVOS**

Se pretende evaluar los diferentes cultivares de alfalfa existentes en el mercado y su manejo más adecuado para lograr la producción y calidad óptimas del forraje, en función de la aportación de abono nitrogenado, de la altura y frecuencia del corte y de la acción del pastoreo invernal.

Se estudia, asimismo, la variación de la calidad del forraje durante el proceso de siega y presecado previo a la deshidratación.

#### **ESTADO ACTUAL**

Se han sembrado 18 cultivares en parcelas de 10 m<sup>2</sup> con tres repeticiones para estudiar su calidad en función de dos alturas de corte (1-2 cm y 5-7 cm) y dos fechas de siega (10% y 50% de tallos floridos).

En siembra aparte se ha establecido un alfalfar para el estudio de la incidencia del pastoreo invernal y otro para evaluar las pérdidas de calidad durante el proceso de presecado. Para el estudio del efecto de la aportación de abono nitrogenado se han sembrado 120 macetas de 50 l. de capacidad con las cuales se facilitará el vaciado y la recuperación de las raíces para su análisis químico.

Finalmente se ha evaluado un cultivo comercial de alfalfa Aragón en tres cortes y dos estados vegetativos: 10 y 50% de tallos floridos. En el forraje recolectado se ha determinado la digestibilidad «in vitro», su composición química (PB, NDF, ADF y ADL) y la degradabilidad «in sacco» en dos formas de presentación: henificado y deshidratado. Los valores de proteína bruta y digestibilidad de la materia seca «in vitro» entre henificado y deshidratado no fueron diferentes para los cortes estudiados.

**I. DELGADO, F. MUÑOZ**

**PROYECTO 9798  
(AGRO-**

**ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD  
DE LOS CULTIVARES DE VEZA SATIVA**



---

**SEGURO, S.A.)**

**QUE SE COMERCIALIZAN EN ESPAÑA  
Y RECOMENDACIONES  
SOBRE LAS TÉCNICAS DE CULTIVO  
ADECUADO A LA MISMA (1997-1999)**

**OBJETIVOS**

El proyecto pretende determinar la variabilidad de las variedades de veza común que se comercializan en España, estimar su potencialidad productiva en función de las condiciones climatológicas y definir unas técnicas de cultivo acordes con las necesidades edafoclimatológicas de la planta.

**ESTADO ACTUAL**

Se ha procedido al estudio y evaluación de 22 variedades en cinco ensayos comparativos localizados en Ferrerueta (Teruel), Fraga (Huesca), Azlor (Huesca), Zuera (Zaragoza) y Zaragoza; los cuatro primeros en secano y el quinto en regadío.

El estudio ha comportado la evaluación del grado de homogeneidad de las variedades, analizando los caracteres que definen a las mismas; se ha medido la producción de forraje y grano y se ha analizado el contenido en proteína bruta. Las variedades se han dividido en tres grupos: muy precoces, precoces y tardías. Las conclusiones provisionales se encuentran a disposición de los interesados.

En otoño se ha vuelto a establecer la red de ensayos con 21 variedades, con el fin de confrontar los resultados del primer año.

**I. DELGADO, F. MUÑOZ, J.A. TANCO; A. ALBIOL  
(Centro de Técnicas Agrarias)**

**PROYECTO P-48/96 GESTIÓN PRE Y POST-INCENDIO EN  
ÁREAS  
(CONSI+D) FORESTALES DE ARAGÓN (1997-1998)**

**OBJETIVOS**

El proyecto plantea poner a punto técnicas de rehabilitación que contribuyan a una rápida y estable recuperación de los ecosistemas afectados por un incendio forestal en zonas semiáridas.

Realizado en colaboración con el Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Área de Conocimiento Producción Vegetal de la Escuela Universitaria Politécnica de Huesca, en el SIA se lleva a cabo el estudio de la siembra de herbáceas como mejora del valor pastoral y medio-ambiental de las zonas quemadas.

---

## **ESTADO ACTUAL**

Ha concluido el estudio de cuatro ensayos: dos en Zuera (Zaragoza) en colaboración con el Ayuntamiento de la localidad, en el monte incendiado en junio de 1995; uno en Ballobar (Huesca) en colaboración con el Centro de Técnicas Agrarias y uno en Ejea de los Caballeros (Zaragoza) en colaboración en el Area Forestal 1 del Servicio Provincial de Agricultura y Medio Ambiente.

En ellos, se han llevado a cabo siembras de mielgas (*Medicago sativa*) de *Lolium rigidum* y de una mezcla de medicagos anuales (*M. rigidula*, *M. truncatula* y *M. polymorpha*), con escarificado previo o no del terreno. En Ballobar y en Ejea de los Caballeros se ha simulado el desbroce por medios mecánicos y/o fuego.

Los resultados alcanzados muestran la posibilidad de introducir leguminosas pascícolas en los montes degradados, aunque no se deben esperar aportaciones importantes de forraje. Las mielgas se mostraron más competitivas en el medio estudiado que los medicagos anuales. La dosis de siembra utilizada, de 15 a 20 kg/ha, pareció suficiente para el establecimiento de las mismas. El laboreo del suelo, si se realiza, debe limitar sus efectos lo máximo posible, utilizando aperos de mínimo laboreo. Debe evitarse que la flora autóctona llegue a ser muy competitiva con las especies introducidas, iniciando el pastoreo al segundo año del establecimiento.

**I. DELGADO, M.J. OCHOA; A. ALBIOL, S. LOZANO**  
**(Sección de Técnicas Agrarias);**  
**Agentes de Protección de la Naturaleza de Ejea de los Caballeros**

**PROYECTO S/N.º      EXPERIMENTACIÓN Y ESTUDIO  
DE DIVERSAS MEZCLAS DE ESPECIES  
HERBÁCEAS, IDÓNEAS PARA LA FIJA-  
CIÓN  
DE TALUDES Y RESTAURACIÓN  
DE LA CUBIERTA VEGETAL EN ZONAS  
DE ALTA MONTAÑA (1998-2000)**

## **OBJETIVOS**

Se pretende determinar las especies herbáceas más adecuadas para sembrar en los taludes de las zonas de alta montaña del Pirineo Aragonés; su capacidad de establecimiento, tolerancia al medio y apetencia por la fauna doméstica y silvestre; las mezclas a establecer entre las mismas; la época idónea de siembra; las recomendaciones necesarias en materia de fertilización; y la persistencia y el proceso de reinstalación de la flora autóctona.

## **ESTADO ACTUAL**

---

162    Hasta el momento, se han establecido dos ensayos en otoño, en dos cotas: Izas a

---

1.700 m., y Anayet a 2.000 m., 10 especies, 2 variedades/especie y 4 mezclas entre las mismas.

Las especies objeto de ensayo son: Festuca Arrundinacea, Festuca rubra encespedante; Festuca rubra semiencespedante; Festuca ovina; Fleo pratense; Lolium perenne; Agrostis stolonifera; Lotus corniculatus; Trifolium repens y Poa pratensis. Las dosis de siembra han sido de 15 y 30 gr/m<sup>2</sup> y la siembra se ha realizado antes de la caída de las primeras nieves.

## I. DELGADO, J.A. TANCO

### **PROYECTO EUREKA EU (CDTI)**

### **UTILIZACIÓN DE MEZCLAS COMPLETAS PARA LA MEJORA DE LA ALIMENTACIÓN OVINA (1998-2000)**

#### **OBJETIVOS**

Desarrollar estrategias de alimentación del ganado ovino con vistas a aumentar la competitividad del sector, mejorar la calidad de vida del ganadero e incrementar la calidad del producto final.

#### **ESTADO ACTUAL**

1. Se ha realizado el diseño de la comedera que será utilizada por los ganaderos para la puesta en práctica del sistema de alimentación con mezclas completas a desarrollar en el proyecto. La comedera permite el consumo «ad libitum» de alimentos durante un periodo largo de tiempo por parte de los animales, impidiendo la selección de los componentes de la dieta. El sistema, que recibió un premio en la Feria Internacional de la Maquinaria Agrícola de Zaragoza, ha sido patentado.
2. Se han realizado ensayos con objeto de comprobar el buen funcionamiento de la comedera con el objetivo de determinar la ingestión de dietas experimentales realizadas teniendo en cuenta las características de los alimentos y en función de los estados fisiológicos de los animales.
3. Se ha comenzado a crear una base de datos de alimentos susceptibles de ser utilizados en este sistema de alimentación en función de su disponibilidad a lo largo del año.
4. Se ha comenzado la creación de una base de datos de composición química y digestibilidad «in vitro» con las diferentes materias primas y mezclas de alimentos utilizados en diferentes raciones formuladas, con el fin de obtener ecuaciones de predicción mediante la técnica NIR que nos permitan un rápido control de calidad

---

de los alimentos.

El sistema esta empezando a ser empleado en las ganaderías privadas. Los primeros resultados indican que es un método muy práctico: 1) para asegurar la alimentación de acuerdo a las necesidades del animal; 2) controlar correctamente los partos y lactaciones; 3) simplificar el manejo; 4) mejorar la calidad de vida del ganado posibilitándole guardar días festivos.

En el futuro, se pretende mejorar el sistema antes de proceder a la divulgación a gran escala entre los ganaderos.

**F. MUÑOZ, J.D. ANDUEZA (SIA-DGA);  
A. OLIVÁN, L. RIAGUAS (Carnearagón)**

## **PROYECTO AICT      NUTRICIÓN DE RUMIANTES (1998) (INIA)**

### **OBJETIVOS**

Establecer una Red Temática de investigadores de la Universidad, CSIC e INIA para recopilar y analizar la información disponible, detectar las carencias existentes y finalmente desarrollar propuestas útiles al sector sobre sistemas de valoración y recomendaciones nutritivas que permitan mejorar la práctica de la alimentación en unas especies altamente ligadas al medio y a la utilización de recursos autóctonos, cuyo conocimiento exige un esfuerzo propio de investigación.

**La Red se constituye inicialmente con los grupos más activos de diversas instituciones con experiencia investigadora en este campo: Universidad, CSIC e INIA, pero esta abierta a la incorporación de otros grupos interesados.**

**J. VALDERRÁBANO**

**PROYECTO  
SC94-073  
(INIA)**

**CARACTERIZACIÓN DE LA MORTALIDAD  
EMBRIONARIA OVINA CON VISTAS  
A AUMENTAR LA RENTABILIDAD**

---

## DE LOS PROGRAMAS MOET (1994-1997, PRORROGADO HASTA 1999)

### OBJETIVOS

El estudio abarca tanto la capacidad de la madre para la gestación como la del embrión para desarrollarse. Se pretende estudiar las causas de mortalidad embrionaria, escogiendo la oveja como modelo experimental pero los resultados probablemente podrán aplicarse al vacuno y porcino. Las finalidades del proyecto son:

- Incrementar la eficacia reproductiva.
- Mejorar la rentabilidad de la transferencia de embriones.
- Contribuir al conocimiento de las muertes de embriones producidos «in vitro».

### ESTADO ACTUAL

Profundizamos en el conocimiento de los parámetros bioquímicos que permiten predecir con cierta fiabilidad si una oveja receptora de embriones de alta calidad va a parir o no.

#### **Perfil bioquímico relacionado con la fertilidad de las ovejas receptoras de embriones:**

A partir de 7 parámetros plasmáticos relacionados con la fertilidad de las ovejas transferidas (Proteínas totales, GLDH, urea, creatinina, CK, fósforo y sodio) establecimos un índice conjunto que valora cada animal en función de las posibilidades que tiene de quedar gestante tras una transferencia de 2 embriones de 5-6 días. Para mejorar este índice, decidimos combinar estos parámetros con otras variables fisiológicas de la receptora en un grupo independiente de 40 ovejas: Progesterona plasmática, edad, prolificidad al último parto, intervalo parto-transferencia, peso vivo y condición corporal a la puesta y retirada de esponjas, intervalo de la retirada de esponja a la presentación del celo y tasa de ovulación. De éstas, se seleccionaron los pesos a la puesta y retirada de la esponja, el intervalo parto-transferencia, creatinina y fósforo. Mediante este nuevo índice, detectamos el 92.3% de las ovejas que no parieron y el 77.8% de las que parieron (buenas receptoras de embriones). En conjunto, este índice permite predecir correctamente la fertilidad de las receptoras en un 82.5% de los casos. Ello supone una mejora del 25.6% en la predicción de ovejas vacías y de un 6.4% de las gestantes (mejora global: 12.5%).

Si estos resultados se confirman, habremos conseguido un índice para clasificar “a priori” receptoras por su aptitud para quedar gestantes. Ello permitiría elegir las mejores receptoras a las que transferir embriones procedentes de donantes con alto valor genético en planes de selección basados en la superovulación y transferencia de embriones (MOET).

**J.L. ALABART, J. FOLCH, J. OLIVERA (SIA);  
M.<sup>a</sup> J. COCERO (CIT-INIA); V. MONTORO (CENSYRA-Valdepeñas)**

**PROYECTO  
SC97-020-C2-2  
(INIA)**

**MEJORA DE LA EFICACIA DE LA  
TRANSFERENCIA Y DE LA CONGELACIÓN  
DE EMBRIONES OVINOS Y CAPRINOS  
PRODUCIDOS «IN VIVO» O «IN VITRO»** 165

---

## (1997-1999)

Se trata de un proyecto coordinado INIA-SIA, dividido en dos subproyectos: Subproyecto 1 (Madrid), cuyo investigador principal es M.<sup>a</sup> Jesús Cocero (INIA); Subproyecto 2 (Zaragoza), cuyo coordinador es José Luis Alabart.

### OBJETIVOS

- Estudio del efecto del estadio de desarrollo sobre la supervivencia de los embriones a la congelación.
- Análisis de factores que afectan a la eficacia de la TE.
- Estudio de la respuesta a la congelación de embriones ovinos producidos in vitro, tras distintos periodos de cultivo.

### ESTADO ACTUAL

En este subproyecto se ha comenzado por la puesta a punto de la fertilización in vitro (FIV) en un medio definido, reduciendo la tensión de oxígeno. Para la aspiración de ovocitos se probaron 3 procedimientos: bomba aspirante-impelente, trompa de agua y aspiración manual con jeringuilla de insulina. El número total de ovocitos recuperados por ovario fue similar en los 3 casos (1.43, 1.43 y 1.12, respectivamente). El porcentaje de ovocitos con cúmulus (aptos para madurar) fue de 28.9, 7.0 y 61.6%, respectivamente. Se utilizó en lo sucesivo la aspiración manual.

Para la selección del semen se partió de 7 machos, de los cuales se descartaron 3 en base a las siguientes pruebas de calidad espermática: concentración, motilidad masal e individual, acrosomas y test de endósmosis. A partir de los 4 machos restantes se realizó un «pool» de semen, se diluyó con el diluyente de Fiser, se distribuyó en pajuelas termoselladas y se congeló a -70° C durante 15 minutos antes de su almacenamiento en nitrógeno líquido. Los resultados de la calidad seminal posdescongelación fueron satisfactorios: motilidad 40-50%, test de endósmosis positivo 30%, acrosomas intactos 81%. Para la maduración in vitro (MIV) se utilizó FSH porcina y se tomó como criterio de evaluación la maduración nuclear (metafase II). Se ensayaron tiempos de maduración de 16, 20 y 24 h. Los resultados fueron de 0, 20 y 82.5% de ovocitos maduros, respectivamente, por lo que se fijó el tiempo en 24 horas en los sucesivos. La selección de los espermatozoides para la FIV se realizó mediante «swim up» en medio de capacitación (DMH, 38.5° C, 30 minutos) y se estudió la diferencia entre semen fresco y congelado sobre el rendimiento de la FIV. El porcentaje de embriones divididos fue de 28.23% para el semen fresco frente a un 32.9% para el congelado. Los porcentajes de mórulas obtenidos fueron de 12.9 y 18.9% respectivamente. Se congelaron 30 mórulas en un biocongelador mediante una curva clásica. En el futuro, dichas mórulas se transferirán a ovejas receptoras con el fin de evaluar su viabilidad «in vivo».

**M.<sup>a</sup> J. COCERO, A. LÓPEZ-SEBASTIÁN (CIT-INIA); J.L. ALABART,  
J. FOLCH, B. AGUILAR, E. ECHEGARAY (SIA);  
T. MUIÑO, J. Á. CEBRIÁN (Fac. Vet. Zaragoza)**

**PROYECTO DESARROLLO DE TÉCNICAS  
EUREKA EU 1362 DE BIOTECNOLOGÍA  
EUROAGRI PECUS DE LA REPRODUCCIÓN (1995-1998)**  
**(GDTI)**

---

---

## OBJETIVOS

Transferir al sector productivo las técnicas puestas a punto en el SIA para controlar la reproducción.

## ESTADO ACTUAL

1. Se han puesto a punto nuevas técnicas de control de la reproducción al servicio de los ganaderos: Por ejemplo el diagnóstico de gestación midiendo la PAG, que posibilita conocer la gestación con una toma de sangre o mediante el análisis de hormonas en heces, que permite diagnosticar la gestación en animales de manejo difícil (yeguas, animales salvajes, vacas en extensivo, etc.).

Semestralmente se elabora un catálogo con el valor genético de las hembras del Programa y de los machos que se prueban. En 1998 se controlaban 37.000 ovejas y estaban valorados 30 machos.

Se inició un Programa para obtener animales selectos mediante Transferencia de Embriones. Para ello se superovulan las mejores hembras de las 37.000 controladas; se inseminan con semen de los machos de valor genético más alto, preparado en el CENSYRA, y los embriones se transfieren a hembras receptoras. Con ello se acelera el progreso genético, porque en cada transferencia se obtienen 3 descendientes/donadora (Cuadro 1).

N.º ovejas donadoras	N.º embriones obtenidos	N.º embriones transferidos	N.º Corderos nacidos
27	190	149	76

2. Mejora genética y de las características reproductivas de las ovejas.

Desde 1994, la Cooperativa Carnearagón desarrolla un Programa de Selección Genética por prolificidad en las ganaderías de sus asociados. Dicho Programa se desarrolla gracias a la existencia de convenios de colaboración que tiene Carnearagón con la Diputación General de Aragón (DGA) y con el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA). La DGA se encarga de los aspectos técnicos de marcado de animales (SFEA), tratamiento de los datos (SFEA), preparación de dosis seminales (CENSYRA) y seguimiento de los aspectos reproductivos (SIA). El INIA se encarga de la valoración genética de los reproductores. El control de los datos, los tratamientos hormonales de las ovejas y las inseminaciones, son realizados por los técnicos de la Cooperativa, con la asesoría del SIA.

**J. FOLCH, J.L. ALABART, F. LAHOZ (SIA); E. VIJIL, E. SEVILLA,  
J. QUINTÍN (CENSYRA); F. ORUS, E. SIN, A. ALBIOL (CTT);  
J.J. JURADO, M.J. ESPINOSA (INIA);  
A. OLIVÁN, E. FANTOVA (Carnearagón)**

**PROYECTO  
SC94-078  
(INIA)**

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL  
CORDERO ESPAÑOL. UNA PROPUESTA  
DE CLASIFICACIÓN (1994-1998)**

- 
- Evaluar la calidad de la carne de cordero en España de una manera integral. Es decir, se pretende conocer con exactitud la calidad de las principales canales, de la carne de cordero, el tratamiento que la calidad tiene en los establecimientos minoristas y la percepción de la calidad por parte de los consumidores.
  - Finalmente, toda la información conducirá al establecimiento de una propuesta de clasificación de la calidad del cordero español que pueda representar una indudable ayuda al Ministerio de Agricultura para desarrollar normativas de ámbito comunitario.

## **ESTADO ACTUAL**

De la encuesta realizada a nivel de los principales Mataderos de ovino en toda España se concluye que el 91,6% de los productores de la Categoría Comercial Ternasco, eligen el grado de engrasamiento (G.E.) 3 como el de máxima calidad de la canal. A su vez, el 57,5% de las canales producidas parecen encontrarse en dicho G.E.

En lo que respecta a la importancia relativa individual y conjunta de las principales características y atributos de calidad, en la formación del valor de la canal, fue el G.E. la más importante característica cualitativa observable en la canal, desempeñando un papel primordial a la hora de explicar la formación del precio de la misma.

También se ha contrastado la validez, eficacia y posibilidad de aplicación al mercado español de la carne ovina, del Modelo Comunitario de Clasificación de Canales de Corderos Ligeros, tras el estudio de 90 canales con diferentes G.E., determinándose su composición regional y tisular.

A su vez, se realizó un estudio sobre la calidad instrumental y sensorial de las 90 canales según su G.E., destacando que la canal mejor valorada en cuanto a olor, terniza, jugosidad, intensidad y calidad del flavor y apreciación global se encontraba clasificada por G.E. alrededor del 3.

Todo lo anteriormente expuesto fue también estudiado, solo, para la Denominación Específica Ternasco de Aragón (52 canales), llegando a las mismas conclusiones.

Finalmente se ha realizado el estudio y valoración de la calidad de 75 canales acogidas a la Denominación Específica Ternasco de Aragón (26 Rasa Aragonesa, 23 Roya Bilbilitana y 26 Ojinegras) determinando posteriormente el reparto, distribución, contenido en lípidos totales y la composición en ácidos grasos de cada uno de los diferentes depósitos adiposos del cuerpo del animal.

**R. DELFA, C. GONZÁLEZ, F. LAHOZ, E. VIJIL, F. MUÑOZ,  
J. ALBIAC (SIA-DGA); C. SAÑUDO (Fac. Vet. Zaragoza);  
L.F. GOSALVEZ, M. TOR (ETSIA Lérida)**

**PROYECTO DESARROLLO DE TÉCNICAS  
EUREKA EU 1362 DE CLASIFICACIÓN E INFORMATIZACIÓN  
EUROAGRI PECUS DE PROCESOS PRODUCTIVOS (1995-1998)  
(CDTI)**



---

## OBJETIVOS

- Transferir al sector productivo las técnicas puestas a punto en el SIA para determinar la calidad de la carne ovina:
- Poner a punto métodos de predicción de la composición de la canal a partir del animal vivo, determinando el punto anatómico óptimo donde deben realizarse las mediciones en la canal al objeto de predecir su composición.
- Determinar una ecuación que permita predecir el valor de la canal, con intención de incorporar dicha ecuación al uso de una pistola de clasificaciones.

## ESTADO ACTUAL

### 1. Objetivación de la clasificación de animales «in vivo».

Los resultados pueden considerarse bastante buenos y en consonancia con los obtenidos en la Unión Europea. Teniendo en cuenta que se realiza una adecuada clasificación de los corderos en cualquiera de los 4 centros de tipificación de la Cooperativa Carne Aragón, se considera imprescindible la realización periódica a lo largo del año de pruebas de control de las clasificaciones al objeto de asegurar una correcta unificación de criterios de los clasificadores e ir incrementando paulatinamente la precisión de las estimaciones.

### 2. Determinación del punto anatómico óptimo donde realizarse las mediciones al objeto de predecir la clasificación y composición de la canal.

Los coeficientes de correlación alcanzados entre el peso canal fría y las diferentes medidas de espesores de grasa con la composición tisular de la canal son elevadas, a excepción de los logrados para la grasa pélvica y el hueso + desechos.

Las correlaciones más altas entre las medidas de espesor de grasa tomadas en la canal y la nota de engrasamiento corresponden al espesor de grasa dorsal 10-11 vértebra torácica a 4 cm., y sobre la 12-13 vértebra torácica a 2 cm., tratándose en concreto de dos medidas de espesor de grasa subcutánea que no han sido estudiadas con ultrasonidos.

### 3. Objetivación de la clasificación de la canal mediante la utilización de ultrasonidos.

Se ha desarrollado y establecido en colaboración con el ITA la metodología adecuada para la utilización de los ultrasonidos. Se está comprobando su posible adecuación a la línea de sacrificios del matadero de Merca-Zaragoza.

**R. DELFA, C. GONZÁLEZ, F. LAHOZ (SIA);  
F. ROMEO, G. LÓPEZ (ITA);  
I. CUARTIELLES, E. HORCAS, A. OLIVÁN (Carne Aragón)**

**PROYECTO  
FAIR CT96-1768  
(UE DG-VI)**

**IDENTIFYING AND CHANGING QUALITIES  
AND COMPOSITION OF MEAT FROM  
DIFFERENT EUROPEAN SHEEP TYPES  
WHICH MEETS REGIONAL CONSUMER  
EXPECTATIONS (1997-2000)**

---

El principal objetivo del proyecto es caracterizar la carne ovina producida en los diferentes sistemas de producción regionales de Europa, en términos de propiedades organolépticas y consumo e identificar las características de calidad preferidas por catadores sensoriales cualificados y consumidores de las diferentes regiones europeas.

## **ESTADO ACTUAL**

Se han caracterizado las canales de Ternasco de Aragón y Lechazo de Castilla y León, ambas con Denominación Específica y reconocimiento U.E. de Indicación Geográfica Protegida. Para ello se han utilizado 120 canales de machos en cada tipo de cordero, valorándose el grado de engrasamiento, conformación y color mediante patrones fotográficos. Igualmente se ha realizado un estudio morfológico de las mismas: longitud de canal, perímetro de grupa, profundidad de pecho y longitud de pierna. Por último se ha determinado su composición tisular, disecando 110 espaldas y 10 medias canales izquierdas completas representativas de los distintos niveles de engrasamiento.

Ambas marcas de calidad ofertan productos muy homogéneos pero con características muy diferenciadas, lo que permite cubrir la demanda de diferentes áreas del mercado nacional.

También se ha analizado la opinión de los consumidores respecto a la carne de diferentes tipos ovinos comerciales representativos de los diversos sistemas de producción practicados en Europa. Los corderos estudiados en el trabajo procedían de 6 países (España, Francia, Gran Bretaña, Grecia, Islandia e Italia) y 2 tipos comerciales por cada país.

Los resultados manifiestan una clara preferencia por los tipos de cordero nacionales, Lechazo de Castilla y León (con una puntuación de 7,65) y Ternasco de Aragón (7,41). Los tipos de cordero procedentes de sistemas de producción característicos del área mediterránea, han sido los siguientes mejor valorados (<7 y >6) y finalmente los peor valorados fueron los caracterizados por un mayor peso de la canal, edad al sacrificio y una alimentación a base de pastos.

**C. SAÑUDO (Coordinador), I. SIERRA, G. MARIA, J.L. OLLETA, M. ALFONSO, A. SANCHEZ (Fac. Vet. Zaragoza); R. DELFA, C. GONZÁLEZ, F. LAHOZ (SIA-DGA).**

**Participan en este Proyecto equipos del Reino Unido (Division of Food Animal Science, University of Bristol), Francia (Station de Recherches sur la Viande, Theix), Grecia (Department of Animal Health and Husbandry, Faculty of Veterinary Medicine, Aristotelian University of Thessaloniki), Islandia (Rannsóknastofnun landbúnaðs, Reykjavik) e Italia (Dipartimento di Scienze della Produzione Animale, Università Degli Studi di Udine), bajo la Coordinación Científica de A. FISHER (Division of Food Animal Science, University of Bristol).**

---

**PROYECTO  
SC97-019  
(INIA)**

**EFEECTO DEL PESO DE SACRIFICIO  
EN LA CONFORMACIÓN Y COMPOSICIÓN  
DE LA CANAL Y EN LA CALIDAD DE  
LA CARNE DE TERNEROS ASTURIANOS,  
AVILEÑOS, PARDOS, PIRENAICOS,  
RETINTOS Y RUBIOS GALLEGOS (1997-**

**2000)**

### **OBJETIVOS**

1. Comparación de las canales ligeras vs. canales pesadas de terneros de siete razas bovinas españolas.
2. Tipificación de la calidad de la canal (clasificación, y composición), de la calidad de la carne (mediante los análisis instrumentales y sensoriales) y de la calidad de la grasa (medición de la actividad lipogénica de varias enzimas, del volumen de células adiposas de los diferentes depósitos grasos y composición en ácidos grasos).
3. Establecer las técnicas a utilizar para mejorar la calidad de la carne de dichos terneros en función de los resultados obtenidos.
4. Estudio económico para la optimización del peso de sacrificio según la raza del ternero.

Los resultados que se obtengan servirán para tipificar los parámetros de calidad de la carne de estas razas bovinas españolas en función de su categoría comercial. Permitirá establecer las técnicas a usar que puedan mejorar la calidad global de la carne de dichos terneros con el fin de potenciar las marcas de calidad y denominaciones específicas actuales y futuras.

### **ESTADO ACTUAL**

De cada raza se están controlando ocho terneros, cuatro son sacrificados al alcanzar los 300/350 kg según raza para el estudio de la categoría ternero ligero y los otros cuatro se sacrifican a 550 kg como de categoría añojo pesado.

La ganancia de peso de los terneros sacrificados a 550 kg fue de 1,6 a 1,9 kg/d en las razas PA, PI, AV y RG; de 1,4 a 1,5 kg/d en las razas RE y AS y de 1,3 kg/d en la MO.

Los resultados provisionales del primer año del experimento muestran que al aumentar el peso de sacrificio:

- El índice de conversión del pienso aumentó de 3,8 hasta 4,7 de media.
- El rendimiento canal no aumentó en las razas AS y RG mientras que en el resto de razas lo hizo en 4 puntos, llegando a un 59% de media.
- El porcentaje de grasa del despiece de la canal aumentó en mayor proporción en las razas rústicas (AV, MO, RE) y mixta (PA) que en las razas tardías (AS y RG).

- 
- Este aumento del engrasamiento varió en proporciones distintas según la raza y el depósito.
  - Aumentó la concentración de mioglobina en el músculo.
  - La dureza instrumental de la carne disminuyó y aumentó la valoración de la ternera y apreciación global del panel sensorial.
  - Disminuyó la coloración de la grasa subcutánea y disminuyó la claridad del músculo.

**P. ALBERTÍ (Coordinador), R. REVILLA, F. LAHOZ (SIA); C. SAÑUDO, J.L. OLLETA, M.<sup>a</sup> M. CAMPO, B. PANEA (Fac. Vet. Zaragoza); J.A. MENDIZÁBAL, A. ARANA, A. PURROY, M.<sup>a</sup> J. BERIAIN, B. SORET, P. EGUINO (ETSIA U.P. Navarra, Pamplona)**

**En colaboración con FEAGAS y las Asociaciones de Ganado Vacuno selecto de las razas Asturiana (AS), Avileña (AV), Morucha (MO), Pirenaica (PI), Retinta (RE), Rubia Gallega (RG).**

**PROYECTO  
FAIR3 CT96 1597  
(UE DG-VI)**

**INCREASED COMPETITIVENESS OF HIGH  
QUALITY EUROPEAN ANIMAL TEXTILE  
FIBRES BY IMPROVING FIBRE QUALITY  
(1997-1999)**

## **OBJETIVOS**

Establecer una red temática europea de investigadores, organizaciones de productores y empresas textiles implicadas en la investigación y desarrollo de la producción y el procesado de fibras textiles animales de alta calidad y origen europeo. La red pretende:

1. Potenciar la diseminación de los conocimientos sobre la tecnología de medición de la fibra y asegurar la compatibilidad de los análisis entre diferentes países, lo que constituye la base para el futuro desarrollo de la especialidad europea de la industria de la fibra.
2. Aumentar la colaboración europea en la mejora de la calidad de la fibra estableciendo protocolos comunes para medir las características de la fibra en programas de mejora para diferentes tipos de fibra.
3. Mejorar la competitividad de los productores europeos de fibras animales estableciendo claramente, objetivos de calidad que demanda el mercado, clases y presentación de estandars y creación de nuevos canales de información.

---

**En esta red temática participan investigadores y productores del Reino Unido, Francia, Dinamarca, Italia, Portugal, Alemania, Finlandia, Noruega y España.**

**J. VALDERRÁBANO**

### **TRABAJOS GENERADOS**

#### **a. PUBLICACIONES**

ALBERTÍ P., 1998. La agenda 2000 afectará al vacuno de carne. Surcos de Aragón, 59: 30-33.

ALBERTÍ P., SAÑUDO C., CAMPO M.M., PANEA B., OLLETA J.L., SANTOLARIA P., NUTE G., 1998. Influencia del tilpo racial en las características de la canal y calidad de la carne

- 
- en terneros españoles. *Revista Portuguesa de Zootecnia*, 1: 39-46.
- ANSÓN, S., DELGADO I., MUÑOZ F., 1998. Evaluación de la productividad de *Lolium rigidum* Gaud. *Pastos*, XXVII(2).
- DELFA R., TEIXEIRA A., GONZÁLEZ C., TOR M., GOSALVEZ L.F., 1998. Espesores de grasa, músculo y peso de la canal fría como predictores de la composición de la canal y de los diferentes depósitos adiposos del cuerpo de cabras adultas. *Av. Aliment. Mej. Anim.*, Vol. 38, N.º 4-5: 23-24.
- DELFA R., TEIXEIRA A., 1998. Calidad de la Canal Ovina. *Ovino de Carne: aspectos claves*. Ediciones Mundi-Prensa, pp. 373-400.
- DELGADO I., 1998. El cultivo de la alfalfa. En «La alfalfa: cultivo, transformación y consumo». 253 pp. Ed. AIFE, Lleida.
- DELGADO I., 1998. Cultivo de forrajes en secano. *Rasa Aragonesa*, 1: 6-7.
- FANTOVA E., BRU CH., SEVILLA E., QUINTÍN J., CONGOST S., ALABART J.L., FOLCH J., 1998. Resultados de inseminación artificial en el marco del esquema de selección por prolificidad en las ganaderías de Carne Aragón. *ITEA*, 94A (2).
- GARBAYO, J.M., REMY, B., ALABART, J.L., FOLCH, J., WATTIEZ, R., FALMAGNE, P., BECKERS, J.F. (1998). Isolation and partial characterization of a pregnancy-associated glycoprotein family from the goat placenta. *Biol. Reprod.*, 58: 109-115.
- HORCAS E., CUARTIELLES I., OLIVÁN A., LAS HERAS L.M., DELFA R., LAHOZ F., 1998. Efecto económico en la valoración de dos variedades subjetivas en la clasificación de corderos en vivo realizadas por distintas clasificaciones. *Av. Aliment. Mej. Anim.*, Vol. 38, N.º 4-5: 24.
- HORCAS E., CUARTIELLES I., OLIVÁN A., LAS HERAS L.M., DELFA R., LAHOZ F., 1998. Utilización de betaina en pienso de corderos al finalizar el cebo como factor retardador del engrasamiento. *Av. Aliment. Mej. Anim.*, Vol. 38, N.º 4-5: 37.
- MAMAQI E., ALBERTÍ P., SAÑUDO C., 1988. Ndikimi i racës së gjedhit dhe i dietës së përdorur në prodhimin dhe cilësinë e mishit: Përbërja kimike e mishit. *Bulletini i Shkencave Bujqësore Tiranë*, 99-104.
- MUÑOZ F., JOY M., ANDUEZA J.D., ALIBES X., 1998. Chemical treatment of maize stover with urea. *Option Méditerranéennes, Serie B*, 17: 33-38.
- RAMÓN J.P., FOLCH J., COCERO M.J., FERNÁNDEZ-ARIAS A., ALABART J.L., GARBAYO J.M., 1998. Transferencia de embriones en ovejas receptoras tratadas con hormona de crecimiento, efectos sobre la viabilidad de los embriones. *Vet. Méx.*, 29(2): 137-145.
- SÁNCHEZ A., ALFONSO M., SAÑUDO C., PARDOS J.J., DELFA R., SIERRA I., FISHER A., 1998. Caracterización de la calidad de la canal de los tipos Ternasco y Lechal con Denominación Específica. *Av. Aliment. Mej. Anim.*, Vol. 38, N.º 4-5: 25.
- TOR M., DELFA R., GOSALVEZ L.F., ESPADAMALA N., 1998. Contenido y composición de la grasa intramuscular en cabras adultas de la raza Blanca Celtibérica con diferentes niveles de condición corporal. *Av. Aliment. Mej. Anim.*, Vol. 38, N.º 4-5: 25.
- TORRANO L., VALDERRÁBANO J., 1998. Determinación de la entrada en pubertad en cabras Blancas Celtibéricas nacidas en otoño mediante observación de celos y análisis de progesterona. *ITEA*, Vol. 94A, n.º 2: 101-108.

---

## **b. COMUNICACIONES**

- ALBERTÍ P., SAÑUDO C., OLLETA J.L., LAHOZ F., CAMPO M.M., PANEA B., FRANCO J., 1998. Carcass composition and commercial cuts of yearling of several beef breeds with different biological types. Comunicación presentada al 44h International Congress of Meat Science and Technology. Barcelona, septiembre. pp. 270-271.
- ANSÓN, S., DELGADO I., MUÑOZ F., 1998. Valoración forrajera de las poblaciones de *Lolium rigidum* del Valle del Ebro. XXXVIII Reunión Científica de la SEEP. Soria, 1-5 junio.
- CAMPO M.M., SAÑUDO C., PANEA B., ALBERTÍ P., SANTOLARIA P., 1998. Breed ageng time effects on textural sensory characteristics of beef strip loin steaks. Comunicación presentada al 44h International Congress of Meat Science and Technology. Barcelona, septiembre. pp. 898-899.
- DELGADO I., ANDUEZA D., MUÑOZ F., 1998. Utilización de la planta entera de cereal como reserva de pasto in situ para la época estival. XXXVIII Reunión Científica de la SEEP. Soria, 1-5 junio.
- FANTOVA E., CIUDAD M.A., SEVILLA E., QUINTÍN F.J., FOLCH J., ALABART J.L., y EQUIPO VETERINARIO DE CARNE ARAGÓN S.C.L., 1998. Evolución de resultados de inseminación artificial obtenidos en el programa de mejora genética de la U.P.R.A.-CARNE ARAGÓN. Influencia del tipo de semen. XXIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Vitoria-Gasteiz, 1-3 de Octubre, pp. 541-545.
- FOLCH J., COCERO M.J., MONTORO V., PERDIGÓN F., TAGLER R., 1998. Introduction of manchega breed into Uruguay by means of frozen embryos. 49th Ann. Meet. of EAAP. Varsovia. Póster S5.2.
- HORCAS E., CUARTIELLES M.I., OLIVÁNA., DELFA R., LAHOZ F., 1998. Efecto económico en la valoración de variables subjetivas en la clasificación de corderos en vivo realizadas por distintos clasificadores. S.E.O.C. Producción Ovina y Caprina, N.º XXIII: 109-111.
- HORCAS E., CUARTIELLES M.I., LAHERA L.M., DELFA R., 1998. Utilización de betaina en pienso de corderos al finalizar el cebo como factor retardador del engrasamiento. S.E.O.C. Producción Ovina y Caprina, N.º XXIII: 95-97.
- JURADO J.J., ESPINOSA M.J., VALDEMOROS F., FANTOVA E., CIUDAD M.A., VIJIL E., SEVILLA E., QUINTÍN F.J., ALABART J.L., FOLCH J., SIN E., 1998. Valoración genética de reproductores para prolificidad en el Esquema de Selección de la U.P.R.A. CARNE ARAGÓN. XXIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Vitoria-Gasteiz, 1-3 de Octubre, pp. 201-204.
- ROY T.J., GIL M.C., SÁNCHEZ M.P., ECHEGOYEN E., ALABART J.L., 1998. Ecografía transrectal en el diagnóstico precoz de la gestación en ganado ovino. XXIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Vitoria-Gasteiz, 1-3 de Octubre, pp. 555-557.
- SAÑUDO C., CAMPO M.M., PANEA B., ALBERTÍ P., 1998. Influence of double muscled condition on sensory beef meat quality at different aging times. Comunicación presentada al 44h International Congress of Meat Science and Technology. Barcelona, septiembre. pp. 760-761.
- TEIXEIRA A., DELFA R., ALBERTÍ P., 1998. Influence of production factors on the characteristics of meat from ruminants in Mediterranean areas. EAAP n.º 90: 315-319.

---

VALDEMOROS F., FANTOVA E., CIUDAD M.A., VIJIL E., SEVILLA E., QUINTÍN F.J., FOLCH J., ALABART J.L., SIN E., JURADO J.J., ESPINOSA M.J., 1998. Situación actual del Esquema de Selección por prolificidad de la U.P.R.A. CARNE ARAGÓN. XXIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Vitoria-Gasteiz, 1-3 de Octubre, pp. 197-200.

#### **c. PONENCIAS**

FOLCH J., LASSOUED N., KHALDI G., HANOCQ E., BODIN L., JURADO J.J., CHEMINEAU Ph., 1998. Plasticity of sheep and goat reproduction in the Mediterranean Basin. Int. Symp «Livestock Prod. and Climatic Uncertainty in the Mediterranean». Agadir (Marruecos).

MANRIQUE E., FOLCH J., OLAIZOLA E., OLIVÁN A., 1998. Improvements in lamb production from flock recording schemes in Aragon. 49th. Ann. Meet. of EAAP. Varsovia. Paper S5.2. p. 242.

VALDERRÁBANO J., 1998. Intensive sheep production systems on irrigated areas of the Mediterranean basin. Int. Symposium Livestock Production and climatic uncertainty in the Mediterranean. Agadir (Morrocco). pp. 63-64.

#### **d. PROYECTOS FIN DE CARRERA**

SUSANA ANSÓN PINA, 1998. Evaluación de la productividad de *Lolium rigidum* Gaud. Escuela Universitaria Politécnica de Huesca. Tutor: Ignacio Delgado.

MIREIA BLANCO ALIBÉS, 1998. Estudio comparativo de los parámetros productivos: ganancia media diaria, ingestión de pienso, e índice de conversión de terneros de razas Asturiana, Avileña, Morucha, Parda Alpina, Pirenaica, Retinta y Rubia Gallega. Escuela Universitaria Politécnica de Huesca. Tutor: Pere Albertí.



---

**UNIDAD  
DE TECNOLOGÍA  
EN PRODUCCIÓN VEGETAL**



---

## PERSONAL

### **JEFE DE UNIDAD**

Ramiro GIL ORTEGA

### **PERSONAL CIENTIFICO**

José M. <sup>a</sup> ÁLVAREZ ÁLVAREZ	Dr. Ing. Agrónomo	Mejora genética de melón, borraja y tomate
Miguel CARRAVEDO FANTOVA	Ing. Agrónomo	Banco de germoplasma
Ramiro GIL ORTEGA	Dr. Ing. Agrónomo	Mejora genética de pimiento, alcachofa y cardo
M. <sup>a</sup> Luisa GONZÁLEZ CASTAÑÓN	Dr. Ing. Agrónomo	Mejora genética de espárrago y micropropagación
M. <sup>a</sup> José OCHOA JARAUTA	Dra. C. Biológicas	Banco de germoplasma y ecología

### **PERSONAL AUXILIAR**

Pablo ALTARRIBA LARREA	Oficial 1. <sup>a</sup> de Campo
Amparo BERDÚN GAVÍN	Auxiliar de Laboratorio
M. <sup>a</sup> Antonia BERGES VILLUENDAS	Auxiliar Administrativo
Miguel FUSTERO RAMÍREZ	Peón Especialista Agrario
Lola MACHINA VENTURA	Analista de Laboratorio
M. <sup>a</sup> Rita NAVARRO CABREJAS	Analista de Laboratorio
Pascual ORÚS SANCHO	Oficial 2. <sup>a</sup> de Campo
Jesús PALLARÉS PEÑARROYA	Capataz

### **BECARIOS**

Marisol ARNEDO ANDRÉS	Lcda. C. Biológicas	Beca FPI. Detección de marcadores moleculares para resistencias a virus en pimiento
M. <sup>a</sup> José GONZALO PASCUAL	Lcda. C. Biológicas	Beca IAMZ. Factores que afectan a la expresión de la resistencia al virus de las manchas bronceadas del tomate (TSWV) en pimiento.
Cristina MALLOR JIMÉNEZ	Ing. Agrónomo	Beca INIA. Estudio de las técnicas de inoculación artificial de virus para la evaluación de resistencias de los recursos fitogenéticos hortícolas.

### **TRABAJOS FIN DE CARRERA**

Carlos LAHOZ CRESPO	EUITA (La Almunia)	Resistencia a Entyloma serotinum Cif. en borraja. Estudio morfológico de cuatro líneas de borraja.
M. <sup>a</sup> Pilar PÉREZ GASCÓN	EUITA (La Almunia)	Situación del cultivo y la co-

---

mercialización del cardo en Aragón. Descripción y comportamiento de una colección de variedades

**N.º ESTUDIANTES EN PRACTICAS: 11**

---

**PROYECTO  
RF98-032-C10-3  
(INIA)**

**RECOLECCIÓN, MULTIPLICACIÓN  
Y EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS  
FITOGENÉTICOS HORTÍCOLAS PARA  
SU CONSERVACIÓN EN LOS BANCOS  
DE GERMOPLASMA (1998-2001)**

**OBJETIVOS**

Los objetivos perseguidos en este proyecto se realizan en colaboración con diferentes organismos y Comunidades Autónomas.

Todo Banco de Germoplasma tiene un objetivo concreto y definido: recopilar una fuente de variabilidad genética para la mejora del futuro. Esa recopilación no sólo es de naturaleza prospectiva, sino que demanda colateralmente una multiplicación atendiendo al sistema reproductivo de la especie en cuestión, para evitar la intromisión de genes extraños, a la par que se hace una evaluación de las características botánicas de interés agrícola. El proceso termina con la conservación de dichas semillas en condiciones que favorezcan la más alta longevidad de las mismas. Estas condiciones son: baja humedad relativa (3-5%) y frío intenso (-15° C).

En este proyecto, el área agrícola está circunscrita a especies hortícolas, con especial referencia a las variedades autóctonas que están en grave peligro de extinción.

**ESTADO ACTUAL**

El número de muestras existente en este momento es de 3.646 pendientes de multiplicar, 2.284 multiplicadas y 4.022 duplicados de otros bancos que, por razones de seguridad, se conservan también en el SIA. Esto eleva el total de muestras diferentes conservadas en las cámaras de Zaragoza a 9.952.

El número de especies diferentes conservadas en el Banco supera las 180; todas ellas tienen un uso hortícola, directo o para mejor genética.

Los intercambios de material con otros países son muy numerosos.

En este momento está en prensa un catálogo genético de tomates autóctonos procedentes de este Banco, que detalla los principales caracteres morfológicos de unas 600 variedades, la mayoría colectadas en España.

Las colectas durante 1998 han sido cercanas a la centena y el material multiplicado y evaluado ha sido de unas 150 entradas.

**M. CARRAVEDO, M.<sup>a</sup> J. OCHOA**

---

**PROYECTO  
RF 98-028  
(INIA)  
DE**

**REGENERACIÓN, MULTIPLICACIÓN,  
CARACTERIZACIÓN PROVISIONAL Y  
DOCUMENTACIÓN DE UNA COLECCIÓN**

**COS**

**ASPARAGUS PARA SER INCORPORADA  
A LA RED DE RECURSOS FITOGENÉTICOS  
DEL M.A.P.A. (1998-2001)**

### **OBJETIVOS**

- **Completar el inventario iniciado en 1996** de una colección de material vegetal de espárrago, principalmente semillas, recogido a lo largo de los últimos veinte años y que está en peligro de desaparición. El material recolectado ha dejado de cultivarse por haber sido sustituido por material seleccionado mas productivo.
- **Regenerar y multiplicar** la colección de espárrago una vez inventariada.
- **Recoger** material vegetal autóctono en peligro de extinción y que todavía no se ha recolectado, tanto de la especie cultivada *A. officinalis* L. como de las especies afines silvestres.
- **Elaborar un descriptor para Asparagus.** En ausencia de una lista oficial internacional de descriptores de espárrago, elaborar, siguiendo los descriptores dados para otras especies, una lista para una primera caracterización y evaluación, tomando caracteres que son heredables, que pueden ser vistos y que pueden expresarse en diferentes ambientes.

### **ESTADO ACTUAL**

#### **1. Recogida de nuevo material**

- Se recogieron un total de 23 muestras de las especies *A. officinalis*, *A. aphyllus* y *A. acutifolius*.

#### **2. Multiplicación**

- Se han multiplicado 27 muestras de semillas. Se han clonado 35 genotipos.

#### **3. Caracterización de muestras**

- A nivel isoenzimático 698 individuos pertenecientes a 43 poblaciones.
- A nivel citométrico, por análisis del contenido en DNA, 29 individuos.

#### **4. Documentación**

- En 1998 se han documentado: 212 entradas de 1981, 16 entradas de 1982 y 39 entradas de 1983 de muestras recolectadas en Andalucía, Aragón y Navarra respectivamente; y 106 entradas de cruces hechos en Zaragoza en 1982 y 1983.

#### **5. Estudios de germinación.**

- En pruebas de germinación sobre poblaciones almacenadas desde 1979 y 1981, se obtuvo un 70% de plantas variando entre el 20 y el 99% según poblaciones.

---

**PROYECTO  
SC96-087  
(INIA)**

**MEJORA DEL MATERIAL VEGETAL  
EN BORRAJA (BORAGO OFFICINALIS L).  
ESTUDIO Y CREACIÓN DE VARIABILIDAD  
EN LA ESPECIE (1996-1999)**

#### **OBJETIVOS**

- Estudio de los virus que afectan a la borraja.
- Estudio de la variabilidad de la especie.
- Creación de nueva variabilidad.
- Estudio de la inducción de la subida a flor.
- Estudio de la biología reproductiva de la especie

#### **ESTADO ACTUAL**

Se ha caracterizado el agente criptogámico causante del oidio en borraja. La caracterización se ha realizado siguiendo criterios de determinación basados en la morfología de la forma imperfecta de los hongos. Los resultados obtenidos parecen identificar a esta especie con *Erysiphe asperifoliorum* Grev. que se había descrito previamente en la familia Boraginaceae.

Se han seleccionado tres líneas con alto grado de resistencia a *Entyloma* sp. Actualmente se intenta caracterizar estas líneas y poner a punto un método de inoculación artificial para el testado del material vegetal.

El sistema reproductivo de la borraja había sido caracterizado como un sistema de autoincompatibilidad poligénico postcigótico. Sin embargo, este hecho no había sido contrastado y existían evidencias que lo ponen en entredicho. Los resultados obtenidos en los ensayos realizados para comprobar su naturaleza permiten afirmar todo lo contrario, que la borraja es una especie autocompatible.

**J. ALVAREZ, M. LUIS ARTEAGA, (SIA) F. VILLA, (S.F.E.A.);  
E. FLORIS, C. MONTANER (Universidad de Zaragoza)**

---

**PROYECTO  
SC98-046-C3-1  
(INIA)**

**MEJORA PARA LA RESISTENCIA  
A ENFERMEDADES EN MELÓN  
(1998-2001)**

## **OBJETIVOS**

- Caracterización de aislados de patógenos.
- Evaluación del material vegetal autóctono.
- Determinación de la base genética de la resistencia.
- Determinación de las bases físicas y fisiológicas de la resistencia a *A. gossypii*.

## **ESTADO ACTUAL**

### **1. Caracterización de aislados de patógenos**

#### **a) Sphaerotheca fuliginea raza 2.**

Actualmente se está procediendo a inocular 35 líneas puras recombinantes con un aislado procedente de Zaragoza, de la raza 2 de *Sphaerotheca fuliginea*.

#### **b) Virus del mosaico del pepino (CMV)**

Se han caracterizado 10 aislados, de los cuales uno (M-15-90) produjo mosaico sistémico sobre las 10 plantas de PI 161375 inoculadas. El resto de los aislados produjo síntomas sistémicos, en forma de mosaico y/o manchas cloronecroticas sobre la primera y/o segunda hojas en un número variable de plantas, de las cuales se aislaba el virus por retroinoculación. Las hojas posteriores aparecieron sin síntomas. Toda las plantas de 'Doblon' mostraron mosaico sistémico con todos los aislados.

### **2. Evaluación del material vegetal**

#### **a) Frente a Fusarium razas 0, 1 y 2**

Todas las entradas inoculadas se han mostrado susceptibles a las 3 razas de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*, a excepción de la entrada perteneciente a C. africanus, que se comportó como resistente a las razas 0 y 1, portando aparentemente el gen Fom 2, y 'C-192' que pareció resistir a las razas 0 y 2, como los genotipos portadores del alelo Fom 1.

#### **b) Frente a virus**

Se han inoculado 44 entradas de melón procedentes de los Bancos de Germoplasma de «La Mayora» (Málaga) y del SIA (Zaragoza), con un aislado del virus del mosaico del pepino (CMV) perteneciente a las cepas comunes, y otro aislado del virus de las manchas necróticas del melón (MNSV). Ninguna de las entradas se mostró resistente a estos virus.

---

**J. ÁLVAREZ, M. LUIS ARTEAGA, R. GONZÁLEZ (SIA);**



**PROYECTO S/N.º SELECCIÓN DE TOMATE DEL TIPO  
'ZARAGOZANO' O 'SAN PEDRO'**

**OBJETIVOS**

Selección de un tomate uniforme del tipo 'Zaragozano', que evite los problemas de rajado y cierre del fruto.

**ESTADO ACTUAL**

Se han seleccionado 2 líneas, I-2 e I-5, que han sido ensayadas con agricultores en Albalate del Arzobispo, Montañana y Nuez de Ebro, además de en el SIA.

Los resultados permiten concluir que:

- Las dos líneas muestran una extremada sensibilidad al frío.
- Es necesario hacer podas de racimos a la quinta o sexta flor.
- Producen un fruto de tamaño medio, de piel muy fina, color no muy intenso, sin hombros verdes, poca cicatriz estilar, se raja muy poco en condiciones de invernadero, son más blandos que los híbridos, se conservan bien y tienen muy buen sabor.
- La homogeneidad y forma esférica del fruto permite ponerlo en bandeja con facilidad.

**J. ÁLVAREZ (SIA), F. VILLA (SFEA)**

**PROYECTO S/N.º SELECCIÓN DE ACELGA**

**OBJETIVOS**

Selección de líneas de acelga uniformes de color verde oscuro, hojas erectas y sin abullonamientos.

**ESTADO ACTUAL**

Partiendo de poblaciones obtenidas de diferentes agricultores, se han seleccionado aquellas plantas individuales que cumplían los objetivos de selección. Se ha recogido separadamente la semilla de cada planta, y se ha sembrado en campo, en líneas separadas, con la intención de seleccionar durante esta campaña las líneas que más se aproximan a los objetivos de selección.

---

**J. ÁLVAREZ (SIA), F. VILLA (SFEA)**

**PROYECTO  
SC-9540-C3-1  
(INIA)**

**MEJORA GENÉTICA DEL PIMIENTO.  
RESISTENCIA A ENFERMEDADES  
(1995-1998)**

### **OBJETIVOS**

Los objetivos de este proyecto son muy amplios al ser perseguidos entre las comunidades autónomas de Aragón, La Rioja y Navarra. Los correspondientes a Aragón son los siguientes:

1. Ensayo de variedades de pimiento para pimentón y nuevas obtenciones del tipo 'Pico' y 'Piquillo'.
2. Selección genealógica de la variedad autóctona 'Toledo' y de 'Morrón' de maduración en amarillo y marrón.
3. Incorporación de resistencia a *Verticillium*, a partir de líneas obtenidas previamente de cruzamientos interespecíficos y de la variedad parcialmente resistente 'Luesia'.
4. Prospección preventiva del virus de las manchas bronceadas del tomate (TSWV) en los cultivos de pimiento del Valle del Ebro. Actualización de los patotipos del virus Y de la patata (PVY) en los cultivos de pimiento en España.
5. Desarrollo de material vegetal apropiado para la detección de marcadores moleculares. Estudio de marcadores moleculares.

### **ESTADO ACTUAL**

Durante 1998 se ha progresado particularmente en la selección de las variedades «Agridulce» (pimentón) y «Toledo» (plaza). Así mismo, se han desarrollado líneas de pimiento tipo «Piquillo» tolerantes a *Verticillium dahliae*. También se han caracterizado diversos aislados del virus de las manchas bronceadas del tomate (TSWV), algunos capaces de superar el gen de resistencia por hipersensibilidad Tsw, cuya expresión ha sido valorada en diversas condiciones ambientales. Finalmente se han encontrado aislados del virus Y de la patata (PVY) que no pertenecen a ninguno de los patotipos hasta ahora descritos. Así mismo, se ha detectado un marcador tipo RAPD ligado al alelo de susceptibilidad a PVY del locus Pvr4.

**R. GIL, C. PALAZÓN, M. LUIS ARTEAGA, F. VILLA (SFEA),  
M. GUTIÉRREZ (SFEA. Ejea), S. GRACIA (L.A.),  
J. BARRIUSO (EUITA), M. ARNEADO, M. GONZALO**

---

## **PROYECTO 97-97      DESARROLLO DEL PIMIENTO (CONSI+D)              PARA PIMENTÓN EN ARAGÓN (1997-1999)**

### **OBJETIVOS**

El cultivo del pimiento para pimentón tiene gran interés en Aragón. En primer lugar, porque supone una diversificación para el horticultor y un complemento económico muy atractivo. En segundo lugar, porque el mercado internacional de colorantes naturales tiene un valor continuamente creciente. Por último, porque se ha comprobado en Aragón que la siembra directa es una técnica muy competitiva en densidades altas, y supone un gran ahorro de costes, energía y tiempo. Los objetivos de este Proyecto son presentar datos de eficacia, selectividad y residuos que permitan el registro del herbicida clomazona y la promoción del sistema de cultivo en la zona hortícola de Ejea de los Caballeros.

### **ESTADO ACTUAL**

Se han realizado dos ensayos de campo en pimiento de siembra bajo acolchado plástico en Ejea (Zaragoza) y cuatro ensayos para evaluar la eficacia de la clomazona contra *Amaranthus retroflexus* en las instalaciones del S.I.A. En los ensayos de campo el tratamiento en preemergencia más selectivo y eficaz fue clomazona 36% CS (0,75 l/ha) + napropamida 45% (4 l/ha). En postemergencia, todos los tratamientos con clomazona (0,75-2 l/ha) fueron selectivos, pero se obtuvo mayor eficacia con las mezclas de clomazona (0,75) con bentazona 48% (0,75) o con linurón 50% (0,2). En los ensayos de invernadero se obtuvo una eficacia suficiente con clomazona a 1,5 l/ha en preemergencia y, en postemergencia, se observó tolerancia a todas las dosis de clomazona sola, pero con las mezclas de clomazona (0,75) con bentazona (0,75) o con linurón (0,15) se obtuvo una eficacia satisfactoria en postemergencia contra *A. retroflexus*.

En el análisis de los residuos de clomazona realizados por el Laboratorio Agroambiental de Zaragoza en muestras de pimiento tratadas como 0,5, 0,75, 1,0 y 1,5 de clomazona en postemergencia el año pasado, no se han detectado residuos.

**C. ZARAGOZA, R. GIL, S. FERNÁNDEZ-CAVADA (CPV),  
J.M. SOPEÑA (CPV), M. GUTIÉRREZ (SFEA), J. AIBAR (EUP Huesca),  
J. CAVERO (E.E. Aula Dei).**

---

**PROYECTO  
SC97-095-C3-1  
(INIA)**

**MEJORA GENÉTICA DE LAS TÉCNICAS  
DE CULTIVO DE LA ALCACHOFA  
Y EL CARDO MULTIPLICADOS  
POR SEMILLA (1997-2000)**

**OBJETIVOS**

Los objetivos de este proyecto son muy amplios al ser perseguidos entre las comunidades autónomas de Aragón, La Rioja y Navarra. Los correspondientes a Aragón son los siguientes:

1. Introducción de nuevas variedades comerciales de alcachofa de multiplicación por semilla.
2. Selección de nuevas variedades de alcachofa de multiplicación sexual.
3. Ensayo de variedades de cardo.
4. Multiplicación y evaluación de variedades de cardo del Banco de Germoplasma.

**ESTADO ACTUAL**

Para producción otoñal, se ha confirmado la fecha de abril como la más adecuada para la siembra de la variedad californiana de alcachofa 'Imperial Star' en nuestras condiciones agroclimáticas. Así mismo, se ha progresado en la selección de nuevas variedades de alcachofa de multiplicación sexual a partir de materiales autóctonos. También se ha evaluado la influencia de factores como posición del capítulo en la planta y época de floración en la producción de semilla de alcachofa.

En cuanto a cardo, se ha estudiado el comportamiento agronómico de una colección de variedades españolas de cardo, seleccionando algunas de ellas para futuros ensayos. Así mismo, se está procediendo a su multiplicación en parcelas aisladas para su conservación en el Banco de Germoplasma.

**R. GIL, M. CARRAVEDO, F. VILLA (SFEA), F. COTRINA (SFEA),  
P. PÉREZ**

---

**PROYECTO  
SC98-007-C8-5  
(INIA)**

**EL CARDO (CYNARA CARDUNCULUS L.)  
COMO CULTIVO ALTERNATIVO  
NO ALIMENTARIO PARA LA PRODUCCIÓN  
DE BIOMASA EN TIERRAS DE SECANO  
(1998-2001)**

## **OBJETIVOS**

Los objetivos perseguidos en los diferentes organismos y comunidades autónomas participantes en el proyecto son los siguientes:

### **Generales:**

- Sentar las bases para el posible desarrollo del cultivo de la especie *Cynara cardunculus* L. para la obtención de biomasa con fines energéticos concretos

### **Específicos:**

- Caracterización y evaluación del material vegetal de *C. cardunculus* L. existente en los bancos de germoplasma del S.I.A. de Zaragoza y de la E.T.S.I.A. de Madrid.
- Obtención y evaluación de clones altamente productivos
- Puesta a punto de las técnicas agronómicas (época de siembra, densidad, fertilización, etc.) a aplicar para conseguir una productividad suficiente.
- Estudio de la mecanización de la recolección, empacado y transporte de la biomasa.

## **ESTADO ACTUAL**

Durante 1998 se establecieron los ensayos de densidades y época de siembra en las tres provincias: Mezquita de Jarque (Teruel), El Vedado (Zaragoza) y Montesa (Huesca). Se trata de evaluar el efecto de la época de siembra (otoño o primavera) sobre el desarrollo del cultivo y la producción de biomasa, así como el efecto de la densidad (10.000 y 40.000 plantas/h).

También se ha iniciado en Montañana (Zaragoza) el ensayo de evaluación de cultivares de cardo hortícola del Banco de Germoplasma, para estudiar el posible aprovechamiento energético de su biomasa. Para ello se han incluido como testigos 2 poblaciones de cardo para biomasa proporcionados por la ETSIA de Madrid.

**M.<sup>a</sup> J. OCHOA, I. DELGADO, R. GIL (SIA),  
R. RODRÍGUEZ (CIFA-Sevilla), J.C. VILLAR (INIA-CIFOR Madrid),  
J.A. LEZAUN (ITG Agrícola-Navarra),  
J. GONZÁLEZ (SIA Extremadura), J. FERNÁNDEZ (ETSIA, Madrid).**

---

## **TRABAJOS GENERADOS**

### **PUBLICACIONES**

- ÁLVAREZ J., 1998. Muskmelon. En: Hybrid cultivar development, BANGA S.S. y BANGA S.K. (Eds). Narosa Publ. House (New Delhi), 511-522.
- GIL R., ZARAGOZA C., CAVERO J., SOPEÑA J.M.<sup>a</sup>, FDEZ.-CAVADA S., GUTIÉRREZ M., GRACIA M.<sup>a</sup> S., AIBAR J., 1998. Mecanización del pimiento y nuevos productos. Surcos de Aragón 58: 14-16.
- GIL ORTEGA R., VILLA F., ARCE P., MACUA J.I., 1998. Comparación de variedades de alcachofa de propagación vegetativa y por semilla. ITEA Producción Vegetal 94V nº 1: 13-18.
- LUIS ARTEAGA M., ÁLVAREZ J.M., ALONSO PRADOS J.L., BERNAL J.J., GARCÍA ARENAL F., LAVIÑA A., BATLLE A., MORIONES E., 1998. Occurrence, distribution, and relative incidence of mosaic viruses infecting field-grown melon in Spain. Plant Disease, 82 (9), 879-982.

### **COMUNICACIONES**

- ÁLVAREZ J., GÓMEZ GUILLAMÓN M.L. TORES J.A., CÁNOVAS I., FLORIS E., 1998. Diferencias de virulencia entre dos aislados españoles de la raza 2 de Spaherotheca fuliginea. Actas de Horticultura 22: 133-138.
- ARNEDO ANDRÉS M., GIL ORTEGA R., LUIS ARTEAGA M., HORMAZA J.I., 1998. Desarrollo de marcadores RAPDs ligados al locus Pvr4 para resistencia a PVY en pimiento. Actas de Horticultura 22: 260-267.
- ARNEDO ANDRÉS M., LUIS ARTEAGA M., GIL ORTEGA R., 1998. Response of 'Serrano Criollo de Morelos 334' to PVY pathotypes. X Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding on Capsicum & Eggplant, INRA-Avignon (Francia): 105-109.
- GIL ORTEGA R., 1998. Estudio de algunos factores que afectan a la producción de semilla de alcachofa. Actas de Horticultura 22: 268-274.
- GIL ORTEGA R., PÉREZ GASCÓN P., CARRAVEDO M., MACUA J.I., ARCE P, 1998. Comportamiento de variedades autóctonas de cardo (*Cynara cardunculus* L.) Actas de Horticultura 21: 259-263.
- GÓMEZ GUILLAMÓN M.L., MORIONES E., LUIS ARTEAGA M., ÁLVAREZ J., TORÉS J.A., LÓPEZ-SESÉ A.I., CÁNOVAS I., SÁNCHEZ F., CAMERO R., 1998. Morphological and disease resistance evaluation in Cucumis melo and its wild relatives. Cucurbitaceae '98: 53-61.
- GONZÁLEZ CASTAÑÓN M.L., 1998. El cultivo de anteras en la obtención de híbridos macho de espárrago. Influencia de las condiciones ambientales en las que se desarrollan las plantas en la respuesta androgenética. Actas de Horticultura 22: 251-259.
- GONZÁLEZ CASTAÑÓN M., 1998. Isozyme gene marker in asparagus used to classify fifty asparagus cultivars. Acta Horticulturae (en prensa).
- GONZÁLEZ TORRES R., ÁLVAREZ J., 1998. Evaluación de cultivares autóctonos y líneas de melón para resistencia a la fusariosis vascular. IX Congreso de la Sociedad Española

- 
- de Fitopatología. Salamanca 19-23 de octubre. Resúmenes: 217.
- GONZALO M.<sup>a</sup> J., LUIS ARTEAGA M., GIL ORTEGA R., 1998. Caracterización biológica de aislados españoles del virus de las manchas bronceadas del tomate (TSWV). *Actas de Horticultura* 22: 106-112.
- GUTIÉRREZ M., GIL ORTEGA R., CAVERO J., 1998. Ensayos de densidades de pimiento para pimentón en siembra directa. Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura. Andalucía 1997: 277-282.
- LUIS ARTEAGA M., GIL ORTEGA R., 1998. Low temperatura can also break *Capsicum chinense* resistance to tomato spotted wilt virus. X Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding on *Capsicum* Eggplant. INRA-Avignon (Francia): 145-147.
- MONTANER C., FLORIS E., ÁLVAREZ J., 1998. Caracterización del sistema reproductivo de la borraja (*Borago officinalis* L.) *Actas de Horticultura* 22: 314-319.

#### **TRABAJOS FIN DE CARRERA**

- PÉREZ GASCÓN P. Situación del cultivo y la comercialización del cardo en Aragón. Descripción y comportamiento de una colección de variedades. EUITA (La Almunia). Director: Ramiro Gil Ortega.





---

**PROYECTOS ELABORADOS EN  
1998  
PENDIENTES DE APROBACIÓN**



---

## **UNIDAD DE ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS**

TÍTULO: La demanda residencial de agua en la ciudad de Zaragoza. Efectos de los cambios en las tarifas y en la tecnología.

Organismo financiero: CONSI+D.

Estado: Inicio en 1999.

Investigador principal: R. Barberán (U. de Zaragoza).

Investigadores implicados: B. Álvarez (U. de Zaragoza), F. Arbués (U. de Zaragoza), P. Egea (U. de Zaragoza), Luis Pérez y Pérez.

TÍTULO: Factor analysis of innovations diffusion in the agro industrial system of the Mediterranean Area.

Organismo financiero: UE (DG VI).

Estado: Inicio 1999.

Investigador principal: R. Volpi (U. de Cassino – Italia).

Investigadores implicados: E. Gaetano (Ist. Guglielmo Tagliacarne), M.L. Feijóo (U. de Zaragoza), L.M. Albisu, P.P. Savioti (Centre Recherches Agronomiques d'Avignon – Francia), K. Mattas (U. Thessaloniki – Grecia), T. Young (U. manchester – Inglaterra).

TÍTULO: Estudio sobre la estrategia de calidad integral en los productos alimenticios: el caso de la carne fresca de vacuno y ovino.

Organismo financiero: CICYT.

Estado: Pendiente de aprobación.

Investigador principal: Mercedes Sánchez (U. Pública de Navarra).

Investigadores implicados: A. Gracia, J. M. Gil, M. Ben Kaabia, F. Soler, J. Barreiro, K. Simón (U. Pública de Navarra), A. I. Sanjuán (U. Pública de Navarra), A.M. Angulo (U. de Zaragoza), L. M. Rivera (U. Politécnica de Valencia).

## **UNIDAD DE FRUTICULTURA**

TITULO: CT 98-4139. Alternative to methyl bromide using resistant rootstocks to root knot nematodes (RKN). (1999-2002).

Organismo: U.E.

Estado: Aprobado.

Investigador principal: Joaquín Gómez Aparisi.

Investigadores implicados: R. Socias i Company; M. Carrera Morales; Equipos INRA (Grande Ferrade. Antibes); Equipos CNRS (Bari), Universidad (Potenza).

TITULO: Mejora genética: obtención, selección, comportamiento agronómico y caracterización de patrones para frutales de hueso y resistentes a nematodos. (1999-2002).

Organismo: INIA.

---

---

Estado: Aprobado.

Investigador principal: J. Gómez Aparisi.

Investigadores implicados: Pilar Errea Abad; I. Hormaza; J. Escartín Santolaria; R. Socias i Company; M. Carrera Morales; J.L. Espada Carbó.

TITULO: Selección y estudio de portainjertos prunus en España, Brasil y Chile adaptados a condiciones de producción de clima templado que posean resistencia y/o tolerancia múltiple a factores de estrés biótico y abiótico.

Organismo: IBEROEKA.

Estado: Aprobado.

Investigador principal del Subproyecto: J. Gómez Aparisi.

Investigadores implicados: Agromillora (Catalana, Sur, Taperao); Facultad de Agronomía Universidad Católica Valparaíso (Chile); IVIA (Valencia).

## **UNIDAD DE RECURSOS FORESTALES**

TITULO: Control y aumento cuantitativo y cualitativo de la producción de semilla en huertos semilleros de especies forestales.

Organismo: INIA con el C.I.F. de Lourizán (Galicia) y la E.T.S.I. de Montes de la U.P.

Estado: Aprobado.

Investigador principal del Proyecto: Guillermo Vega (CIF Lourizán).

Investigador principal del Subproyecto: Eduardo Notivol.

TÍTULO: Causas del decaimiento y seca de las masas de Quercus L. en ambiente mediterráneo. Técnicas de amortiguamiento.

Organismo: Fondos FEDER (U.E.).

Estado: Aprobado.

Investigador Principal: Francisco Vázquez Pardo, (S.I.D.T.-Junta de Extremadura).

Investigadores implicados: M.C. Rodríguez Molina (S.I.D.T.-Junta de Extremadura); E. Gil Pelegrín, J.M. Faci González (S.I.A.-D.G.A.); J. Abadía Bayona, A. Abadía Bayona (E.E. Aula Dei, C.S.I.C.); M. Sánchez Díaz (Universidad de Navarra); G. Montero González, I. Canellas Rey de Viñas, A. Fernández Cancio (CIFOR-INIA); E. Manrique Menéndez (EUIT FORESTAL Madrid); I. Álvarez Fernández (IRTA-CABRILS (G.C.)); R. Fernández Escobar, M. Benlloch Marín, P. Fernández Rebollo, J. Jorin Novo; R. Navarro Cerrillo, M.A. Parra Rincón, E. Sánchez Hernández, A. Trapero Casas (Universidad de Córdoba); J.J. Tuset Barrachina, J.L. Mira Vidal, C. Hinarejos Montero, M.M. López, IVIA (G.V.).

TÍTULO: Co-combustión en la central térmica de Escucha.

Organismo: Fondos FEDER (U.E.).

Estado:

Investigador principal: Antonio Valero Capilla (CIRCE).

Investigadores implicados: Antonio Valero Capilla; Javier Royo Herrero; Cristóbal Cortés Gracia, Luis Serra de Renovales, Inmaculada Arauzo Pelet, Luis Miguel Romeo Giménez (CIRCE); Eustaquio Gil Pelegrín, Leonardo Plana Claver (SIA-DGA); Jesús Pemán García (ETSIA Universidad de Lleida).

---

## **UNIDAD DE SANIDAD VEGETAL**

**TÍTULO:** Estudio comparado de la variabilidad del virus Y de la patata (PVY) en Francia y en España; contribución a la identificación de determinantes del poder patógeno de los potyvirus.

**Organismo:** Ministerio de Educación y Cultura. Servicio de Acciones Complementarias de Investigación.

**Estado:** Aprobado.

**Investigador principal:** M. Luis Arteaga.

**Investigadores implicados:** R. Gil Ortega y M. S. Arnedo (SIA), F. Ponz Ascaso y A. Romero Lorca (CIT-INIA-Madrid).

**TÍTULO:** Optimización de los factores biológicos y agronómicos que afectan al cultivo de la trufa negra (*Tuber melanosporum* Vitt.).

**Organismo:** INIA.

**Número:** SC99-012.

**Estado:** En evaluación.

**Investigador principal:** C. Palazón Español (SIA).

**Investigadores implicados:** M. Carravedo Fantova y I. Delgado Izquierdo (SIA), A. M. de Miguel Velasco (Univ. de Navarra), J. Barriuso Vargas (EUP Huesca), J. Vilas Aventín (OCA-Graus).

## **UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS**

**TÍTULO:** Desarrollo de los convenios de INIA con CIIMYT e ICARDA y selección de líneas avanzadas de trigo harinero, trigo duro, cebada y triticale, de alta calidad, tolerantes a estreses abióticos y bióticos, adaptadas a las condiciones españolas.

**Organismo financiero:** INIA.

**Estado:** En evaluación.

**Investigador principal (Subproyecto Aragón):** A. Royo (SIA-DGA).

**Investigadores implicados:** P. Pérez (SIA-DGA), Carmelo Andrés y J. Gaudó (C. Semillas-DGA).

**TÍTULO:** ADOR: una familia de programas de ordenador para la gestión y planificación del uso del agua de riego y sus implicaciones medioambientales.

**Organismo:** M.E.C., Fondos FEDER.

**Número:** 2FD97-0547-C02-02.

**Estado:** Aprobado. Se iniciará en 1999.

**Investigador principal:** Enrique Playán Jubillar (E.E. AULA DEI-CSIC).

**Investigadores implicados:** José M.<sup>a</sup> Faci González, Ramón Aragüés Lafarga, Dolores Quílez Sáez de Viteri (SIA-DGA), Antonio Martínez-Cob (E.E. AULA DEI-CSIC), Ángel Beltrán Sanz (Dir. Gral. Estructuras Agrarias-DGA).

**TÍTULO:** Cuantificación y cartografía de volúmenes de riego en el sistema "Monegros I" mediante el método IRRIVOL.

**Organismo:** CONSI+D (DGA).

---

---

Número: P24/98.

Estado: Aprobado. Se iniciará en 1999.

Investigador principal: Juan Herrero Isern (SIA-DGA).

Investigadores implicados: Begoña Calvo (Universidad de Zaragoza).

### **UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

TÍTULO: Influencia de la raza y del peso al sacrificio sobre el punto óptimo de maduración y calidad de la carne de cordero.

Organismo: CICYT.

Investigador principal: Carlos Sañudo Astiz (Fac. Veterinaria de Zaragoza).

Investigadores implicados: I. Sierra, J.L. Olleta, G. María, R. Cepero (Fac. Veterinaria de Zaragoza); R. Delfa (SIA-DGA); J.L. López, R. Ginés, A. Argüello (Fac. Veterinaria de Las Palmas).

TÍTULO: Estudio de *Atriplex halimus* como recurso genético para su utilización silvo-pastoral y para la restauración de zonas semiáridas y áridas mediterráneas afectadas por la desertización.

Organismo: UE.

Número/Siglas: IC18-CT98-0390.

Investigador principal: Pierre Dutuit. Equipe d'Ecotechnologie. Université de Paris-Sud XI.

Investigadores implicados: F. Muñoz, I. Delgado, J.D. Andueza (SIA-DGA).

### **UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN VEGETAL**

TÍTULO: Management, conservation and valorization on genetic resources of *C. melo* and wild relatives.

Organismo financiero: U.E.

Número: PL 98-108.

Estado: Aprobado. Pendiente de inicio.

Investigador principal: M.<sup>a</sup> Luisa Gómez-Guillamón (CSIC).

Investigadores implicados: J.M. Álvarez (SIA); Valdemor Pedros (Universidad Tras os Montes, Portugal), K. Hammer (Institute for Plant Genetics and Crop Plant Research, Alemania); K. Abak (Çukurova University, Turquía).

TÍTULO: Transferencia de nuevas variedades y técnicas de cultivo del pimiento en Aragón y Navarra.

Organismo financiero: FEDER-CICYT

Número: 2FD97-0517-C02-01.

Estado: Aprobado. Pendiente de inicio.

Investigador principal: R. Gil (S.I.A.).

Investigadores implicados: C. Zaragoza, S. Gracia y J.M.<sup>a</sup> Sopeña de la D.G.A., J. Aibar (Universidad de Zaragoza); J.I. Macua, J. Garnica y C. San Martín (ITGA, Navarra).

---

TÍTULO: Biología y control de aliagar.

Organismo financiero: CONSI+D.

Número: P 34/98.

Estado: Aprobado. Pendiente de inicio.

Investigador principal: M.<sup>a</sup> José Ochoa Jarauta (S.I.A.).

Investigadores implicados: I. Delgado Enguita (S.I.A.); E. Sin Imaz (S.T.A.); C. Barragán Bermejo, J. Rodríguez López, T. Nuez Torres (S.P.A. Teruel).





---

# **ACTIVIDAD DOCENTE**



---

## **UNIDAD DE ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS**

- Curso Superior de “Comercialización de productos agrarios y alimentarios”. IAMZ. Zaragoza. Albiac J., Albisu L.M., Gil J.M., Gracia A.
- Curso de economía y logística de los recursos naturales. Oviedo. Marzo. L.M. Albisu, J.M. Gil, A. Gracia.
- Curso de Derecho Comunitario. Organizado por el Real e Ilustre Colegio de Abogados de Zaragoza. Zaragoza. Mayo. J.M. Gil, A. Gracia.
- Curso sobre “La economía española ante la nueva Europa” organizado por la Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Formigal (Huesca). Albisu L.M.
- Jornadas Técnicas de Agricultura, Ganadería e Industria Ecológicas. Poniente Granadino. Loja (Granada). Octubre. J. M. Gil.
- VIII Curso Internacional sobre Economía Agroalimentaria. Organizado por el Gobierno de Aragón, MAPA, INIA CREA y el Instituto de Cooperación Iberoamericana (ICI). Zaragoza. Octubre-Noviembre. L.M. Albisu, J. M. Gil, A. Gracia.
- Seminario en el Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA). Roma. Noviembre. J.M. Gil, A. Gracia.
- Seminario en la Universidad de Udine (Italia). Noviembre. J.M. Gil, A. Gracia.
- Seminario sobre “Marketing de frutas frescas y salud”. Organizado por Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Valencia. Noviembre. Albisu L.M.
- Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Comahue. Cinco Saltos (Argentina). Diciembre. J.M. Gil.
- II Seminario sobre Marketing en manzanas. Facultad de Ciencias Agrarias. Cinco Saltos (Argentina). Diciembre. J.M. Gil.
- Mercado Modelo de Montevideo (Uruguay). Diciembre. J.M. Gil.

## **UNIDAD DE FRUTICULTURA**

### **Cursos**

- Curso de Post grado: Mejora Genética Vegetal. Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza. “Aplicaciones de la selección gametofítica en mejora genética vegetal. J.I. Hormaza.
- Profesor asociado. Dept. Agricultura y Alimentación, Universidad de La Rioja. “Genética, Mejora Vegetal y Fruticultura”. J.I. Hormaza.
- Diciembre - Curso de Mejora Genética y Producción de Semillas. IAMZ. J.I. Hormaza y M. Herrero.

---

## Conferencias

- “Fertirrigación en frutales. CIDA Logroño. Marzo. J. Gómez Aparisi.
- “Riego y nutrición en frutales”. ITG Azagra (Navarra). Marzo. J. Gómez Aparisi.
- “Riego y fertilización en olivo”. Curso especialistas en leñosos de las OCAS de la DGA. Octubre. J. Gómez Aparisi.
- “Riego y fertilización en frutales”. Curso especialistas en leñosos de las OCAS de la DGA. Octubre. J. Gómez Aparisi.
- “Variedades de peral”, “Patrones de peral” y “Variedades y patrones de melocotonero y nectarina”. Plan de Formación Interna de la D.G.A. Zaragoza. Octubre. M. Carrera.
- “Riego y nutrición en cultivos leñosos”. Jornadas técnicas sobre cultivos leñosos. Caspe. Noviembre. J. Gómez Aparisi.
- “Variedades y patrones de almendro”. Plan de Formación Interna de la D.G.A. Zaragoza. Noviembre. R. Socias i Company.
- “Necesidades hídricas y nutritivas en frutales de hueso”. Ciclo de Conferencias sobre frutales de hueso. Consejería Agricultura y Pesca Junta de Andalucía. Sevilla. Noviembre. J. Gómez Aparisi.
- “Patrones y variedades de melocotón, nectarina y peral”. Jornadas Técnicas sobre Cultivos Leñosos, DGA y CEDEMAR. Caspe (Zaragoza). Noviembre. M. Carrera.
- “Variedades y patrones de almendro”. Cariñena (Zaragoza). Noviembre. R. Socias i Company.
- “Evapotranspiración y clima en agricultura”. Departamento de Geografía. Univesidad de Zaragoza. Noviembre. J. Gómez Aparisi.
- “Riego y nutrición en cultivos frutales”. Cariñena (Zaragoza). Noviembre. J. Gómez Aparisi.
- “Riego y nutrición en frutales”. General Roca. Argentina. Diciembre. J. Gómez Aparisi.
- “Situación actual y futura evolución de los portainjertos y de las variedades en los cultivos de peral de Europa”. Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle (INTA). General Roca, Río Negro (República Argentina). Diciembre. M. Carrera.

## **UNIDAD DE RECURSOS FORESTALES**

- 1.º Curso de escalada aplicado a trabajos forestales. Programa de formación ambiental, M.º de Medio Ambiente. 13-15 Octubre. CENEAM. Valsaín (Segovia) E. Notivol.
- Escuela de Capacitación Forestal de Jaca. “Mejora Genética Forestal, Huertos semilleros y el Material Forestal de Reproducción”. 28 Enero. E. Notivol.
- Visita Técnica de los alumnos de la Escuela de Ingeniería Agraria de Lérida (Ingenieros de Montes) a las experiencias del S.I.A., Huertos semilleros de Javierregay (Huesca) y ensayo de procedencias de *Pinus sylvestris* de Aragüés del Puerto (Huesca). 20 Mayo. E. Notivol.
- Clase sobre «Cultivo y Destilación» de plantas aromáticas y medicinales a los alumnos de Ciclo Formativo «Técnico en Trabajos Forestales y de Conservación del Medio Natural», del Instituto de Formación Agroambiental de Teruel. La Alfranca (Zaragoza). 28 Abril. J. Burillo.

- 
- Participación en los Seminarios sobre Cultivo de plantas aromáticas y medicinales, celebrados en el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Solsona. 29 Abril y 21 Mayo. J. Burillo.
  - Participación en las Primeras Jornadas sobre Prácticas Agrarias no Contaminantes. «Producción y Transformación de Plantas Aromáticas Y Medicinales». Casa de La Cultura de Tauste (Zaragoza). 28 Octubre. J. Burillo.
  - Colaboración en el Curso «Calidad y Sello de Garantía en la Planta Ornamental, Forestal y Frutal». Encuadrado en el Plan de Formación de FORCEM. Villamayor (Zaragoza). J. Burillo.
  - Curso de Incorporación: E.C.A. Movera. «Cultivo de Plantas Aromáticas y Medicinales». 20 Noviembre. J. Burillo.
  - Curso de Plantas Aromáticas y Medicinales. Escuela Campo de Aprendizaje «Les Obagues» Juneda, Lérida. Módulo Teórico de Técnicas de Cultivo. Dedicación 10 horas. 21 y 22 Noviembre. J. Burillo.

## **UNIDAD DE SANIDAD ANIMAL**

### **Cursos**

- Reunión informativa sobre campañas de saneamiento de Brucelosis a veterinarios oficiales y de agrupaciones de defensa sanitaria. Brucelosis. Ponente. Zaragoza. Enero. J.M.<sup>a</sup> Blasco.
- Reunión informativa sobre campañas de saneamiento de Brucelosis a veterinarios oficiales y de agrupaciones de defensa sanitaria. Brucelosis. Ponente. Teruel. Enero. J.M.<sup>a</sup> Blasco.
- Reunión informativa sobre campañas de saneamiento de Brucelosis a veterinarios oficiales y de agrupaciones de defensa sanitaria. Brucelosis. Ponente. Huesca. Enero. J.M.<sup>a</sup> Blasco.
- Curso Superior de Producción Animal (Programa de Master). Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza. Marzo. B. Amorena.
- Conferencia: Brucelosis. Ponente. Facultad de Veterinaria de Murcia. Conferenciante. Murcia. Abril. J. M.<sup>a</sup> Blasco.
- Cursos Monográficos del Doctorado. Brucelosis. «Curso sobre patología ovina». Organizado por la Facultad de Veterinaria-Universidad de Zaragoza. Profesor. Zaragoza. Junio. J.M.<sup>a</sup> Blasco.
- Curso sobre Ganado Ovino de Carne. «Principales patologías en ganado ovino de carne». ETSIA-UPNA, Pamplona. Noviembre. J. Uriarte.
- Curso de patología ovina y caprina. «Epidemiología y control de las verminosis digestivas y pulmonares del ganado ovino. Universidad de Barcelona. Barcelona. Diciembre. J. Uriarte.

---

## **UNIDAD DE SANIDAD VEGETAL**

- Conferencia sobre “Sistemas de mantenimiento de suelo en leñosos” en las Jornadas Técnicas sobre cultivos leñosos de Caspe. Noviembre. C. Zaragoza.
- Charla sobre “Empleo de herbicidas en frutales” en el Curso para Técnicos de las ATRIAS en el S.I.A. (Montañana). Octubre. C. Zaragoza.
- Charla sobre “Prevención y manejo de las resistencias a herbicidas” en la Jornada Informativa “Las resistencias de las malas hierbas a los herbicidas”. Abril. C. Zaragoza.

## **UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS**

- Profesora en el Curso “Gestión de Residuos Ganaderos”. Asociación para el Desarrollo Rural Integral (ADRI), Daroca-Calamocha-Monreal del Campo. Enero. D. Quílez.
- Coordinador y Profesor Curso “Sustainable agriculture: water management for agricultural production in semi-arid zones”. Zaragoza. Marzo. R. Aragüés.
- Ponentes en III Congreso Nacional del Agua y el Medio Ambiente, Zaragoza. Marzo. J.M.<sup>a</sup> Faci y J. Herrero.
- Coordinador Jornada Técnica sobre “El uso del agua de riego y de los fertilizantes en un sector de Monegros II”, Bujaraloz. Marzo. R. Aragüés.
- Profesor en Curso de Doctorado en Suelos, E.T.S.I.A., Pamplona. Mayo. R. Aragüés.
- Ponente en curso de formación de Agentes de Extensión Agraria en Zaragoza. A. Berbero.
- Profesor del curso de Gestión de Aguas Subterráneas organizado por el Instituto Agronómico de Zaragoza, CIHEAM. E. Playán.
- Profesor III Master Internacional de Riego y Drenaje, M.A.P.A.-CENTER, San Fernando de Henares (Madrid). Mayo. J.M.<sup>a</sup> Faci.
- Profesora en el curso de doctorado “Estado y Contenido de Agua del Suelo y Programación del Riego”, perteneciente al Programa de Doctorado “Ingeniería Rural” de la Universidad Pública de Navarra (UPNA). Contenido impartido: “Medida de la salinidad de los suelos” (2 horas). Pamplona. Mayo. E. Amézketa.
- Profesora en el curso de doctorado “Estado y Contenido de Agua del Suelo y Programación del Riego”, perteneciente al Programa de Doctorado “Ingeniería Rural” de la Universidad Pública de Navarra (UPNA). Contenido impartido: “Respuesta de los suelos a la salinidad” (2 horas). Pamplona. Mayo. E. Amézketa.
- Profesor X Curso Internacional de Técnicas de Riego y Gestión del Regadío, M.A.P.A.-CENTER, San Fernando de Henares (Madrid). Mayo-Junio. J.M.<sup>a</sup> Faci.
- Profesor de Surface Irrigation en el International Course on Irrigation, organizado por el Instituto Agronómico Mediterráneo de Bari. CIHEAM. E. Playán.
- Profesor del curso “Agricultura sostenible: gestión del agua en la agricultura de zonas semiáridas” organizado por el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza, CIHEAM. E. Playán.
- Profesores del III Master Internacional de Riego y Drenaje, M.A.P.A.-CENTER, Madrid. Julio. R. Aragüés y D. Quílez.

- 
- Profesor del Curso internacional de Técnicas de Riego y Gestión del Regadío organizado por el IRYDA en el Centro Nacional de Tecnología de Riego en San Fernando de Henares, Madrid. E. Playán.
  - Profesor del Master internacional de Riego y Drenaje organizado por el MAPA en el Centro Nacional de Tecnología de Riego en San Fernando de Henares, Madrid. E. Playán.
  - Conferenciante de las “Jornadas Agrícolas de Osso de Cinca”. Osso de Cinca, Huesca. E. Playán.
  - Ponente en las Jornadas de Agricultura, Economía y Medio Ambiente organizadas en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de Zaragoza. E. Playán.
  - Profesora en el III Máster Internacional de Riego y Drenaje, celebrado en el Centro Nacional de Tecnología de Regadíos. Contenido impartido: “Estabilidad estructural de suelos” (2 horas). San Fernando de Henares (Madrid). Julio. E. Amézqueta.
  - Profesor en el IX Curso de Riego Localizado sobre el tema de “Necesidades hídricas de los cultivos”. Curso Internacional de Postgrado. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. La Laguna (Tenerife). Octubre. A. Martínez-Cob.
  - Seminario “Medida y determinación de la evapotranspiración en el valle medio del Ebro”. Ciclo de Seminarios sobre Riego Localizado. Universidad de La Laguna (Tenerife). Octubre. A. Martínez-Cob.
  - Profesor en el IX Curso de Riego Localizado sobre Necesidades Hídricas de los Cultivos. Curso Internacional de Postgrado. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, La Laguna (Tenerife). Octubre. A. Martínez-Cob.
  - Profesor Curso Internacional de Riegos, Junta de Andalucía-C.I.F.A., Córdoba. Noviembre. R. Aragüés.
  - Profesor del Curso de Postgrado en Riegos organizado por la Junta de Andalucía en el CIFA de Córdoba. E. Playán.
  - Seminario “Las aguas superficiales de la cuenca del Ebro: calidad, cantidad y agricultura de regadío”. Ciclo de Seminarios Universidad de La Laguna, Tenerife. Noviembre. R. Aragüés.
  - Profesor en IX Curso Internacional de Riego Localizado, CIDA-Canarias, Tenerife. Noviembre. R. Aragüés.
  - Profesor en Curso de “Hidrología general aplicada: problemas de salinidad del suelo”. Centro Politécnico Superior (Universidad de Zaragoza), Zaragoza. Diciembre. R. Aragüés.
  - Profesor de riegos en cursos de incorporación de jóvenes agricultores en Movera, La Almunia y Ejea de los Caballeros. A. Bercero.

## **UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

### **Cursos**

- Curso sobre «La Calidad en la Industria Agroalimentaria: ARPCP como vía a la ISO 9000». Participante. Cogullada (Zaragoza). Febrero. R. Delfa.
- VI Jornadas Técnicas de Ovino del Moncayo. Ponente. ADS. Tarazona (Zaragoza). Febrero. I. Delgado.
- Curso Superior de Gestión de Explotaciones Agropecuarias. Ponente. Escuela de Ca-

- 
- pacitación Agraria de Cogullada (Zaragoza). Febrero. I. Delgado.
- III Charlas Ganaderas. Ponente. ADS Sabiñánigo (Huesca). Marzo. I. Delgado.
  - Curso de Incorporación de Jóvenes Agricultores. Ponente. DGA. Candasnos (Huesca). Mayo. I. Delgado.
  - Curso Superior de Producción Animal. IAMZ. Zaragoza. Mayo. J. Folch.
  - Curso de Clasificadores de Canales. Coordinadores y Ponentes. Pola de Siero y Noreña (Asturias). Junio. P. Albertí, F. Lahoz, R. Delfa.
  - Curso de Mataderos. Anexo II. Ponente. Zaragoza. Septiembre. R. Delfa.
  - XXIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Moderador y Ponente. Vitoria. Octubre. R. Delfa.
  - Curso «Arbustos forrajeros»: Implantación y Manejo para la Conservación de Suelos y Uso Forrajero. Profesor. IAMZ. Rabat (Marruecos). Octubre. I. Delgado.
  - Curso Avanzado sobre: Requisitos de calidad de la canal y de la carne de rumiantes para su comercialización. Ponentes. IAMZ. Zaragoza. Octubre. P. Albertí, F. Lahoz, R. Delfa.
  - Curso de Producción Agraria Ecológica. Ponente. Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza). Noviembre. I. Delgado.
  - Curso de Incorporación de Jóvenes Agricultores. Ponente. Instituto de Formación Agroambiental de Movera (Zaragoza). Noviembre. I. Delgado.
  - Curso sobre «Ganado ovino de carne». Ponente. ETSIA. Pamplona. Noviembre. R. Delfa.
  - Jornadas sobre Denominación de Origen. Participante. D.G.A. Zaragoza. Diciembre. R. Delfa.
  - Curso sobre «Calidad de la Canal de Pequeños Rumiantes». Ponente. Escuela Superior Agraria de la Universidad de Tras os Montes e Alto Douro. Bragança (Portugal). Diciembre. R. Delfa.
  - Jornadas sobre Aprovechamientos Agrarios. Ganadería de Ovino en la Sierra de Albarracín. Ponente. DGA. Frías de Albarracín. Diciembre. I. Delgado.

## **UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN VEGETAL**

- Conferencia sobre «Mejora del melón y de la borraja» en la Escuela Universitaria Politécnica de Huesca. Mayo. J.M. ÁLVAREZ.
- Conferencia sobre «Mejora Genética de Hortalizas». EUITA. La Almunia (Zaragoza). Mayo. R. Gil.
- Conferencia sobre «Variedades de alcachofa de semilla». Curso del IAAP sobre Cultivos Herbáceos. Octubre. R. Gil.



---

**CONTRATOS / CONVENIOS  
SUSCRITOS**



---

## **UNIDAD DE FRUTICULTURA**

- Convenio: INIA-INRA. 11/1996.  
Objeto: Evaluación del comportamiento frente a condiciones ambientales adversas (sequía, clorosis, asfixia radicular, salinidad) para la mejora de patrones frutales de hueso.  
Período de vigencia: 1996-1998.  
Investigador implicado: Joaquín Gómez Aparisi, Rafael Socias i Company, Manuel Carrera, Equipo de Arboriculture Fruitière INRA Grande Ferrade.
  
- Convenio: DGA-Agromillora Catalana, S.A.  
Objeto: Proyecto CDTI: Obtención de nuevas variedades de melocotonero y nectarina.  
Período de vigencia: 1996-1998.  
Investigador implicado: Manuel Carrera Morales, Rafael Socias i Company.
  
- Acción concertada Europea. FAIR 3 CT961932.  
Objeto: European Network for the improvement and evaluation of rootstocks used for pome and stone fruits.  
Período de vigencia: 1997-2000.  
Investigador implicado: Joaquín Gómez Aparisi, Rafael Socias i Company, Manuel Carrera Morales.
  
- Convenio: INIA-INTA. Programa de cooperación Hispano-Argentino.  
Objeto: Riego y técnicas de cultivo en frutales de pepita y hueso.  
Período de vigencia: 1997-98.  
Investigador implicado: Joaquín Gómez Aparisi.
  
- Acuerdo bilateral: Universidad de Melbourne (Australia).  
Objeto: Pollen tube guidance and growt in the stigma.  
Período de vigencia: 1998-1999.  
Investigador implicado: María Herrero.
  
- Acuerdo bilateral: INTA Argentino.

---

Objeto: Control de la caída temprana de ciruela d'Agen en el sur de Mendoza.

Período de vigencia: 1997-1999.

Investigador implicado: María Herrero.

- Acuerdo bilateral: Universidad de La Rioja.

Objeto: Estudio de la contaminación de suelos y cultivos frutales por metales pesados en la zona de Alfaro.

Período de vigencia: 1997-1999.

Investigador implicado: Joaquín Gómez Aparisi, Equipo Universidad de La Rioja, Equipo Universidad Autónoma de Madrid.

### **UNIDAD DE SANIDAD ANIMAL**

- Contrato: Empresa ANGRA (Asociación Nacional de Ganado Rasa Aragonesa).

Objeto: Control de Maedi-visna.

Periodo de vigencia: 1998-1999.

Investigador implicado: Beatriz Amorena.

- Convenio: COST Action 834 de la Unión Europea.

Objeto: Lentiviruses of sheep and goats: Pathogenesis, diagnosis and prevention».

Periodo de vigencia: 1998-2002.

Investigador implicado: Beatriz Amorena.

### **UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS**

- Convenio con las Universidades de Bangor y Sussex (Reino Unido).

Objeto: Evaluación de cultivares y líneas de trigo bajo condiciones salinas.

Período de vigencia: 1998.

Investigador implicado: Ramón Aragüés, Antonio Royo.

- Convenio con la Empresa TRAGSA.

Objeto: Balance hídrico en el término municipal de Valfarta (Huesca) en la zona regable de Monegros II.

Período de vigencia: 1997-1999.

Investigador implicado: Ramón Aragüés.

### **UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

- 
- Convenio: Acuerdo de Cooperación Hispano-Argentina. INIA-INTA.  
Objeto: Propuestas de estudio de la calidad integral del cordero argentino.  
Período de vigencia: 1995-1996. 1997-1998.  
Investigador implicado: Rafael Delfa.
  
  - Convenio: Cooperativa Carnearagón.  
Objeto: Desarrollar técnicas de biotecnología de la reproducción, nutrición, clasificación e informatización de procesos productivos en ganado ovino.  
Período de vigencia: 1996-1998.  
Investigador implicado: Rafael Delfa, Carmen González, José Folch, José L. Alabart.
  
  - Convenio: Agroseguro, S.A.  
Objeto: Experimentación y estudio de cultivares de veza común.  
Período de vigencia: 1998-1999.  
Investigador implicado: Ignacio Delgado.
  
  - Convenio: Formigal, S.A.  
Objeto: Experimentación y estudio de mezclas de especies herbáceas para la fijación de taludes y restauración de la cubierta vegetal en zonas de alta montaña.  
Período de vigencia: 1998-2000.  
Investigador implicado: Ignacio Delgado.
  
  - Convenio: Cooperativa Carnearagón.  
Objeto: Utilización de mezclas compleas para la mejora de la alimentación ovina.  
Período de vigencia: 1998-2000.  
Investigador implicado: Fernando Muñoz, Jesús Donato Andueza.



---

**ESTANCIAS  
EN CENTROS DE INVESTIGACIÓN /  
UNIVERSIDADES EXTRANJERAS**





---

## **UNIDAD DE ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS**

- Estancia de 4 meses, en el Center for the Study of Environmental Change and Sustainability, de la Universidad de Edimburgo (Reino Unido). Beca del Ministerio de Educación y Cultura para desarrollar el tema “Economía Ambiental y de los Recursos Naturales”. Julio a Octubre. Pérez y Pérez, L.

## **UNIDAD DE FRUTICULTURA**

- Diciembre - E.E. de Rama Caída-INTA, Mendoza, Argentina. Estudio del problema de caída de frutos en ciruelo d’Agen. M. Herrero.

## **UNIDAD DE SANIDAD ANIMAL**

- Instituto Carlos III de Madrid. Del 12 al 17 de enero. «Manejo de la técnica de CTL (citotoxicidad linfocitaria) en ratones y observar el manejo de radioactividad (<sup>51</sup>Cr), con el fin de habilitar las instalaciones del campus de Aula Dei para dicho manejo». Belén González. Organismo subvencionador: INIA-COST Action 834 de la Unión Europea.
- Universidad de Cambridge. Departamento de Medicina Clínica Veterinaria. Reino Unido. Del 7 de octubre al 1 de noviembre. «Manejo de la técnica de CTL en ganado ovino y ampliación de conocimientos sobre el manejo de radiactividad». Además, «entrenamiento sobre el método radiactivo de linfoproliferación, técnica de citotoxicidad no radioactiva (LDH) y FACS». Belén González y Sara Andrés. Organismo subvencionador: INIA-Cost Action 834 de la Unión Europea.
- Estación de Investigación de Taquarembo (INIA-Uruguay). Noviembre. «Gastroenteritis Parasitaria de los Rumiantes». Programa de Cooperación Hispano-Uruguayo 1998-2000. Joaquín Uriarte. Organismo subvencionador: INIA.

## **UNIDAD DE SANIDAD VEGETAL**

- Instituto de Agricultura Sostenible, Córdoba, 20-30 de Abril de 1998. Participación en el Curso Avanzado “Diagnosis and control of diseases of grain and pasture legumes adapted to mediterranean environments”. R. González Torres. Subvencionado por el IAMZ-CICYT.

## **UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS**

---

- 
- Estancia de dos semanas en el CESBIO y en el INRA de Toulouse (Francia) con una ayuda del Programa Europa de Estancias de Investigación (CONSI+D-C.A.I.) para conocer una metodología de extracción de información de píxeles mixtos en imágenes de satélite y ver sus aplicaciones. Marzo y junio. M.A. Casterad Seral.
  - Estancia en el Departamento de Geografía de la Universidad de Jena (Alemania). Octubre de 1997 a enero de 1998. Financiada por I.N.I.A. Daniel Isidoro.
  - Estancia en el Departamento de Agronomía de Iowa State University (Ames, Iowa, U.S.A.), de 1 de enero a 31 de diciembre de 1998, con una Beca financiada por la OTAN sobre “Optimización del abonado nitrogenado en maíz”. Ramón Isla Climente.

### **UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

- Station de Physiologie de la Reproduction (INRA). Enero. Estudiar la técnica de Fecundación «in vitro». Begoña Aguilar. Organismo subvencionador: CAI-CONSI+D.
- Facultad de Veterinaria de Montevideo (Uruguay). Marzo. Seguimiento de la producción de la raza Manchega introducida en Uruguay mediante embriones congelados. José Folch. Organismo subvencionador: O.I.E.A. (Viena).
- Escola Superior Agraria de la Universidad de Tras os Montes e Alto Douro. Bragança (Portugal). Julio y Diciembre. Implementación de nuevas técnicas para la predicción de la calidad de la canal. Rafael Delfa. Organismo subvencionador: INIA.

---

**ESTANCIAS EN EL S.I.A.  
DE CIENTÍFICOS Y TECNÓLOGOS  
EXTRANJEROS**



---

## **UNIDAD DE ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS**

- Prof. Ph. GARCÍA, Universidad de Illinois (EE.UU.), sabático de Mayo a Junio.

## **UNIDAD DE FRUTICULTURA**

- Marzo-Abril. - Hilario LÁZARO. Especialización en técnicas de biología reproductiva y estudio de problemática de polinización en ciruela d'Agén. Financiación: Programa 'Cambio Rural' del Ministerio de Agricultura Argentino. M. Herrero.

## **UNIDAD DE SANIDAD ANIMAL**

- Dña. Carmen PALOMERO. Objeto de la estancia: Ayuda laboratorial en el área de vacunación frente a estafilococos. Junio-Diciembre. Organismo subvencionador: Contrato CICYT.
- Dres. I. KYRIAZAKIS y J. HONDIJK del SAC de Edimburgo (UK); B. COOP y F. JACKSON del Moredum Research Institute (UK); H. HOSTE del INRA de Tours (Francia); D. ZYGOYIANNIS y C. STAMATARIS de Aistotle University of Thessaloniki (Grecia). Objeto de la estancia: Reunión del grupo de trabajo del proyecto FAIR CT96-1485. Zaragoza, 9-10 julio.
- Dña. Carmen ESPINOSA. Estudiante de 3.<sup>er</sup> ciclo de Ciencias Biológicas (Universidad de Lugo). Objeto de la estancia: Especialización en inmunología y profilaxis dentro del área del virus Maedi-visna ovino. Septiembre-Noviembre. Organismo subvencionador: Beca INIA de Iniciación a la Investigación.
- Dña. Graciela DRAGUI. INTA-Corrientes, Mercedes, Argentina. Objeto de la estancia: Aprendizaje de técnicas en Brucelosis. Del 1 al 30 de noviembre. Organismo subvencionador: INTA-INIA.

## **UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS**

- Casimiro MARTINS, del INIA de Portugal. "Métodos de medida de la salinidad del suelo". 25 al 31 de mayo de 1998.
- Francisca LÓPEZ GRANADOS, Colaborador científico, Instituto de Agricultura Sos-tenible (CSIC), Córdoba. 9 a 12 de febrero de 1998. Tema: "Aplicación de técnicas geoestadísticas al estudio de densidades de población de malas hierbas".

---

## **UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

- M.<sup>a</sup> Rosario GONZÁLEZ VALLEJO. Estación Experimental Agrícola. Rama Caída. INTA, Argentina. Del 23 de marzo al 4 de abril.
- Dr. Fernando PERDIGÓN. Facultad de Veterinaria (Montevideo). Objeto de la estancia: Conocer los sistemas de producción y técnicas de control de la reproducción aplicadas al ganado ovino. 30 días. Organismo subvencionador: Organización Internacional para la Energía Atómica (OIEA-Viena).
- Marcelo RODRÍGUEZ IRAZOQUI. Escuela de Veterinaria y Agricultura de Paysandú (Uruguay). Objeto de la estancia: Estudio de la calidad de la carne de bovino. Del 1 de octubre al 19 de noviembre.
- Juan FRANCO SCOGNAMIGLIO. Escuela de Veterinaria y Agricultura de Paysandú (Uruguay). Objeto de la estancia: Estudio de la calidad de la carne de bovino. Del 1 al 19 de noviembre.

---

**ASISTENCIA A CURSOS,  
CONGRESOS,  
REUNIONES TÉCNICAS  
Y GRUPOS DE TRABAJO**





---

## **UNIDAD DE ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS**

- Grupo de trabajo “Agenda 2000”. DGA. Albisu L.M.
- Seminaire sur “Competitivité, regulation du secteur agricole et mecanismes du marché”. Túnez. Febrero. Chebbi H.E., Dhehibi B., Gil J.M., Gracia A.
- Congreso “The earth’s changing land”. Barcelona. Marzo. Albiac J., Mestre F., Mema M.
- Presentación de resultados a las distintas Denominaciones de Origen de Aragón, la Denominación Específica del Ternasco de Aragón, la “C” de calidad y a la administración de la DGA, del trabajo “Evaluación de la campaña de promoción “Alimentos de Aragón con Denominación de Origen y calidad certificada”, realizada en 1997”. Albisu L.M., Meza L.
- Seminar on «Understanding competitiveness». Apeldoorn (Holanda). Abril. Albisu L.M., Ben Kaabia M., Gil J.M.
- Conferencia “Environment and Economy in the context of sustainable development”. Túnez. Abril. Barreiro J., Pérez y Pérez L.
- XIII Reunión de la Asociación Científico-Europea de Economía Aplicada (ASEPELT) España. Córdoba. Junio. Ameer M., Barreiro J., Ben Kaabia M., Gil J.M.
- XVI Congreso Nacional de Riegos. Mallorca. Junio. Albiac J., López C.
- Seminario de la Sección del Estado Español de la Federación de Parques Naturales y Nacionales de Europa (EUROPARC-España, 98). Villaviciosa (Asturias). Junio. BARREIRO J., Pérez y Pérez L.
- Curso “Political Economy of the Environment”. Cremona (Italia). Julio. Barreiro J.
- Simposio Internacional “Globalización y sistemas agroalimentarios”. Caracas (Venezuela). Julio. Albisu L.M.
- XXV International Horticultural Congress. Bruselas (Bélgica). Agosto. Albisu L.M.
- 38 European Congress of the European Regional Science Association. Viena (Austria). Agosto. Gil J.M.
- III Congreso Nacional de Economía Agraria “La nuevas políticas agrarias”. Lérida. Septiembre. Albisu L.M., Barreiro J., Ben Kaabia M., Gil J.M., Gracia A., Mascaray M.A., Mestre F., Mema M., Meza L., Soler F.
- III Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Valencia. Septiembre. Albisu L.M.
- X Encuentro de Profesores Universitarios de Marketing. Santander. Septiembre. Gil J.M., Gracia A.
- XXIV Reunión de Estudios Regionales “Estrategias territoriales ante la UE del siglo XXI”. Zaragoza. Octubre. Albisu L.M., Angulo A., Barreiro J., Ben Kaabia M., Fernández M.I.,

- 
- Gil J.M., Gracia A., Mema M., Meza L., Pérez y Pérez L.
- IV Vineyard Data Quantification Society. Ajaccio (Francia). Octubre. Gil J.M., Gracia A.
  - IV Congreso Nacional de Medio Ambiente. Madrid. Noviembre. Pérez y Pérez, L.
  - VIII Jornada Técnica de Gestión/Producción Porcina sobre “Economía de la producción porcina en el ámbito cooperativo aragonés”. Zaragoza. Diciembre. Albisu L.M.
  - Jornada sobre “El impacto de la Agenda 2000 en el sector agrario aragonés”. Organizada por el Consejo Económico y Social de Aragón. Zaragoza. Diciembre. Albisu L.M., Mestre F., Meza L., Uku S.
  - V Journées d’Etudes “Le futur des échanges agroalimentaires dans le bassin méditerranéen. Les enjeux de la mondialisation et les défis de la compétitivité”. Túnez. Diciembre. Albisu L.M., Ameer M., Gracia A.

## **UNIDAD DE FRUTICULTURA**

### **Asistencia a Congresos**

- International Conference on integrated fruit production. ISHS. Lovaina. Julio. J. Gómez Aparisi.
- XXV International Horticultural Congress. ISHS Bruselas. Julio. J. Gómez Aparisi, R. Socias i Company, M. Carrera Morales.

### **Reuniones Grupos de Trabajo**

- Reunión del grupo de trabajo europeo de Prunus. Estación Experimental de East Malling. Junio. J. Gómez Aparisi.

## **UNIDAD DE RECURSOS FORESTALES**

- Reunión del Grupo de Trabajo Nacional sobre Material Forestal de Reproducción. Valsaín (Segovia). 9-11 de Marzo. Notivol E.
- Reunión técnica del proyecto de investigación FAIR5-PL97-3386: “Genetic diversity in river populations of European Black Poplar for evaluating of biodiversity, conservation strategies, nature development and genetic improvement”. Instituut voor Bos – en Natuuronderzoek (IBN-DLO) Wageningen. 17-20 de Junio. Notivol E.
- Asistencia a las XXX Jornadas de Estudio La P.A.C. en el Comienzo del Nuevo Siglo. I.A.M.Z. (Zaragoza). 12, 13 y 14 de Mayo. J. Burillo.
- Reunión Técnica Organizada por el Ayuntamiento de Ateca. Sobre el Desarrollo del «Aula de Prácticas», con plantas aromáticas y medicinales. Ateca (Zaragoza). 13 de Mayo. J. Burillo.
- Visita Técnica sobre el cultivo de plantas aromáticas y medicinales a Agricultores de Ráfales (Teruel). 25 de Mayo. J. Burillo.

---

**VARIOS**



---

## **UNIDAD DE ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS**

### **Organizaciones**

- Coordinación de las XXX Jornadas de Estudio: “La PAC en el comienzo del nuevo siglo”, organizadas por la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). Zaragoza, 12-14 de mayo. L.M. Albisu, A. Gracia.
- Organización de la XXIV Reunión de Estudios Regionales: “Estrategias territoriales ante la Unión Europea del siglo XXI”, organizadas por la Asociación Aragonesa de Ciencia Regional. Zaragoza, 28-30. J.M. Gil, A. Gracia, J. Barreiro.

### **Tesis de doctorado**

- B. Álvarez. La demanda de servicios ambientales. El método del coste de viaje en la estimación de la demanda recreativa de espacios naturales. Facultad de CC.EE. y EE. Universidad de Zaragoza, Diciembre. L. Pérez y Pérez.

### **Premios**

- Pérez y Pérez L., Caudevilla A., Manrique E. Estructura productiva y análisis de la localización espacial de la industria de piensos compuestos en Aragón. XIII Premio Jordán de Asso de Investigación. Institución Fernando El Católico. Diputación Provincial de Zaragoza.

## **UNIDAD DE FRUTICULTURA**

### **Tribunales Tesis de doctorado**

- Rayza Galego Alfonso: Evaluación del impacto de la sequía en distintos períodos fenológicos del albaricoquero. Mecanismos de resistencia. Universidad de Murcia, Junio 1998. J. Gómez Aparisi.

## **UNIDAD DE RECURSOS FORESTALES**

### **Asesoramiento Técnico**

- Asesorar sobre cultivo de plantas aromáticas y medicinales a la Cooperativa Comarcal de Peñafiel (Valladolid). 9 de Enero. J. BURILLO.

### **Charlas y Coloquios**

- Charla-Coloquio sobre «Plantas aromático-medicinales». Organizada por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Cataluña. Lérida. 6 de Febrero. J. BURILLO.

## **UNIDAD DE SANIDAD ANIMAL**

---

---

### **Transferencia Tecnológica**

- El equipo de investigación ha participado activamente en la elaboración de las campañas de saneamiento en materia de brucelosis en el ámbito de la DGA. Además, se ha colaborado con los responsables de la DGA en su presentación y explicación a los diferentes sectores profesionales involucrados, así como en las negociaciones mantenidas con la Subdirección General de Sanidad del MAPA para la aplicación práctica en Aragón de las vigentes normas nacionales de saneamiento en materia de brucelosis. Finalmente, se está colaborando activa y permanentemente con el Servicio de Producción y Sanidad Animal de la DGA en el control de la calidad de los antígenos y de las vacunas utilizadas durante las campañas de brucelosis en Aragón, así como en el análisis y estudio de determinados brotes de enfermedad. Además, se realiza un servicio de diagnóstico rutinario para apoyo de la campaña de erradicación de la brucelosis ovina en Aragón que actualmente lleva a cabo la DGA.

### **UNIDAD DE SANIDAD VEGETAL**

- Participación en el Comité Organizador del Congreso Nacional de la Asociación Española de Agricultura de Conservación/Suelos Vivos. “Agricultura de Conservación y Agenda 2000”, celebrado en Zaragoza. 1-2 de Octubre. C. Zaragoza.
- Clausura de la Asamblea General de la Sociedad Española de Malherbología celebrada en la sede del CSIC (Madrid). 23 de Noviembre. C. Zaragoza.
- Miembro del Comité Científico del Simposio y Presidente de la 7.<sup>a</sup> Sesión “Comportement et effect des Herbicides/Herbicide Behaviour and effect” en el 6.<sup>o</sup> Symposium Mediterraneo de la EWRS. 13-15 de Mayo. Montpellier. C. Zaragoza.

### **UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

#### **Patentes**

- Modelo de utilidad N.º 9800136. Comedero para el ganado. F. Muñoz, D. Andueza (SIA); L. Riaguas, A. Oliván (Carnearagón).

#### **Premios**

- Premio en el concurso de novedades técnicas de la III Feria Internacional para la Producción Animal. FIMA Ganadera 98. Comedero para el ganado ovino. F. Muñoz, D. Andueza (SIA); L. Riaguas, A. Oliván (Carnearagón).
- Premio «Joaquín Costa 1998 de Agricultura y Ganadería» de la Institución Fernando el Católico de la Diputación Provincial de Zaragoza, por el trabajo titulado: «Base forrajera para el establecimiento de ganaderías de ovino en el secano cerealista».
- Primer Premio del V Concurso ADITSIC al trabajo titulado «Calidad instrumental de la carne de siete razas bovinas españolas». Toledo. Noviembre. C. Sañudo, P. Albertí, J. Franco, J.L. Olleta, M.M. Campo, B. Panea, F. Lahoz, J. Laime, J.J. Pardos.

#### **Transferencia Tecnológica**

- Puesta en marcha de un Programa de Transferencia de Embriones para acelerar la velocidad de selección de ganado ovino en UPRA Carnearagón. J. Folch, J.L. Alabart,

---

B. Aguilar.

- Puesta a punto de la técnica de medición «in vivo» que predice la calidad del cordero y que se está empleando en las instalaciones de clasificación de corderos. R. Delfa.

#### **Acciones con otros organismos**

- Con el CSIC (Aula Dei). Establecimiento de un Laboratorio conjunto de Radioinmunoanálisis. J.L. Alabart.
- Con el Instituto Politécnico de Bragança de la Universidad de Tras os Montes e Alto Douro de Portugal: Implementación de nuevas técnicas para la predicción de la calidad de la canal. R. Delfa.

## **UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN VEGETAL**

#### **Premios**

- Premio Jóvenes Investigadores de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas por la tesis «Factores que influyen en la siembra directa del pimiento». J. Cavero Campo.
- Accésit al premio «Jordán de Asso» de la Institución Fernando El Católico por el trabajo «Biología floral y reproductiva de la borraja (*Borago officinalis* L.)». C. Montaner Otín.

#### **Transferencia**

- Se han registrado dos nuevas variedades de melón: 'Montañana', del tipo Tendral, resistente a la raza 1 de oidio, y 'Batas', líneas monoica del tipo 'Rochet'.
- Se colabora con la Cooperativa San Lamberto (Zaragoza) para introducir una nueva variedad de alcachofa de semilla.
- Con la participación de la empresa ALCASA, de Cariñena (Zaragoza), se colabora en la introducción de nuevas variedades de cardo.
- Se llevan a cabo diversos ensayos con agricultores para la introducción de nuevas líneas de tomate tipo 'Zaragozano'.
- Colaboración con diversas cooperativas para el ensayo de nuevas variedades y mecanización del pimiento para pimentón en Aragón.





---

# **DATOS METEOROLÓGICOS**



**DATOS MEDIOS POR DECENAS. AÑO 1998**

MES	DECENA	TEMPERATURA ° C			Hr %			Lluvia Σ (mm.)	Reco- rrido viento (Km./día)	Insola- ción (horas/ /día)	Evaporación (cm/década)		Oscilación térmica máxima ° C
		M	m	m̄	M	m	m̄				1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	
ENERO	1. <sup>a</sup>	13,5	1,7	7,6	100	62	81	—	59,1	3,67	0,4	0,43	14,0
	2. <sup>a</sup>	13,8	4,3	9,0	97	47	72	0,6	180,1	4,73	1,66	1,56	15,5
	3. <sup>a</sup>	10,0	1,3	5,6	95	58	76	7,5	88,6	3,23	1,7	1,9	16,5
	x̄	12,3	2,4	7,3	97	56	76	8,1	108,6	3,75	3,76	3,89	
FEBRERO	1. <sup>a</sup>	10,6	2,2	6,4	98	67	82	5,1	50,6	3,35	0,66	0,43	17,0
	2. <sup>a</sup>	13,6	1,8	7,7	100	65	82	0,5	45,0	3,88	0,87	0,93	18,5
	3. <sup>a</sup>	15,5	2,2	8,8	88	30	59	—	171,5	8,27	1,9	2,24	20,5
	x̄	13,1	2,1	7,6	96	56	76	5,6	83,1	4,94	3,43	3,6	
MARZO	1. <sup>a</sup>	18,8	4,6	11,7	89	33	61	—	131,5	7,27	3,86	4,16	20,5
	2. <sup>a</sup>	18,9	2,0	10,4	88	27	57	0,9	193,8	9,54	4,0	4,1	22,0
	3. <sup>a</sup>	19,1	5,51	12,3	94	36	65	3,1	98,8	6,13	3,92	4,02	21,0
	x̄	18,9	4,1	11,5	90	32	61	4,0	140,0	7,59	11,78	12,28	
ABRIL	1. <sup>a</sup>	18,2	6,7	12,4	90	31	60	7,9	131,9	6,31	3,99	4,19	15,8
	2. <sup>a</sup>	16,0	2,1	9,0	93	31	62	6,2	186,7	7,43	3,82	3,42	18,0
	3. <sup>a</sup>	21,3	8,8	15,0	84	34	59	13,5	161,7	6,84	4,8	5,3	21,0
	x̄	18,5	5,8	12,1	89	32	60	27,6	160,1	6,86	12,61	12,91	
MAYO	1. <sup>a</sup>	21,3	7,6	14,4	81	33	57	9,9	225,1	7,97	5,69	5,69	20,3
	2. <sup>a</sup>	24,2	11,8	18,0	94	39	66	56,7	85,4	6,32	5,27	5,27	19,65
	3. <sup>a</sup>	23,7	11,8	17,7	86	32	59	10,7	135,8	8,93	6,23	6,47	14,5
	x̄	23,1	10,4	16,7	87	34	60	77,3	148,3	7,78	17,19	17,43	
JUNIO	1. <sup>a</sup>	28,2	15,7	21,9	88	32	60	15,2	128,6	8,14	6,48	6,68	16,5
	2. <sup>a</sup>	27,2	12,3	19,7	73	27	50	—	179,7	12,03	7,92	8,62	22,3
	3. <sup>a</sup>	32,2	16,3	24,2	81	32	56	—	110,9	10,91	7,5	8,1	19,0
	x̄	29,2	14,7	21,9	81	30	55	15,2	139,7	10,36	21,9	23,4	
JULIO	1. <sup>a</sup>	29,3	15,5	22,4	78	29	53	0,7	183,1	12,29	7,77	8,47	22,8
	2. <sup>a</sup>	32,7	15,4	24,0	83	20	51	1,3	168,0	12,29	7,9	8,6	21,0
	3. <sup>a</sup>	32,2	17,1	24,6	80	28	54	—	157,2	11,72	9,6	10,2	19,0
	x̄	31,4	16,0	23,7	80	27	53	2,0	169,0	12,09	25,27	27,27	
AGOSTO	1. <sup>a</sup>	31,7	14,9	23,3	86	27	56	5,4	175,8	11,91	6,84	6,74	22,6
	2. <sup>a</sup>	32,6	17,5	25,0	89	28	58	12,6	98,8	9,25	6,5	6,8	20,7
	3. <sup>a</sup>	30,6	14,4	22,5	82	26	54	1,1	159,0	10,10	7,11	7,81	21,5
	x̄	31,6	15,5	23,5	85	27	56	19,1	145,0	10,4	20,45	21,35	
SEPTIEMBRE	1. <sup>a</sup>	31,7	15,2	23,4	—	—	—	8,6	121,0	8,85	6,0	5,4	21,0
	2. <sup>a</sup>	25,0	13,3	19,1	85	33	59	1,5	173,0	7,5	4,85	4,85	16,5
	3. <sup>a</sup>	23,6	13,5	18,5	94	39	66	37,0	90,23	4,9	3,5	3,8	15,1
	x̄	26,7	14,0	20,3	90	35	62	47,1	98,3	7,08	14,3	14,05	
OCTUBRE	1. <sup>a</sup>	18,5	9,6	14,0	92	40	66	17,3	194,0	6,3	1,66	3,06	12,0
	2. <sup>a</sup>	21,6	9,3	15,4	89	34	61	—	136,9	7,85	2,3	2,4	18,0
	3. <sup>a</sup>	21,3	6,3	13,8	94	34	64	—	91,7	7,48	2,2	2,3	20,0
	x̄	20,5	8,3	14,4	92	36	64	17,3	139,4	7,21	6,16	7,76	
NOVIEMBRE	1. <sup>a</sup>	17,3	4,6	7,4	96	45	70	8,9	85,0	5,17	1,29	1,29	17,0
	2. <sup>a</sup>	14,3	2,6	8,4	87	35	61	—	132,5	7,75	2,25	1,5	15,5
	3. <sup>a</sup>	12,5	2,9	7,7	80	39	59	—	248,8	5,63	2,0	2,64	18,0
	x̄	14,7	3,4	9,0	88	40	65	8,9	155,4	6,18	5,54	5,53	
DICIEMBRE	1. <sup>a</sup>	11,0	0,3	5,6	85	45	65	5,4	147,6	5,34	0,75	0,75	12,3
	2. <sup>a</sup>	9,6	2,3	5,9	97	76	86	0,9	131,2	2,32	0,62	0,74	14,0
	3. <sup>a</sup>	10,2	-1,3	4,4	99	57	78	11,5	100,6	5,46	0,76	0,86	17,5
	x̄	10,2	0,4	5,3	94	61	77	17,8	125,6	4,41	2,13	2,35	

**RESUMEN CLIMATOLOGICO DE LA FINCA EXPERIMENTAL DEL SERVICIO DE INVESTIGACION AGROALIMENTARIA  
DE LA DIPUTACION GENERAL DE ARAGON. AÑO 1998. ESTACION: SERVICIO DE INVESTIGACION AGROALIMENTARIA**

MES	TEMPERATURAS ° C					N.º DIAS Tª < 0,0 ° C	LLUVIA (mm.)			N.º DIAS LLUVIA	INSOLACION TOTAL (HORAS)	VIENTO RECORRIDO (KM.)	EVAPORACION		TEMPERATURA DEL SUELO						HUMEDAD RELATIVA (%)			
	MEDIAS		MEDIA	EXTR. EMAS			MAX. EN 1 DIA	N.º DIAS LLUVIA	TOTAL (1)				(2)	10 cm.		20 cm.		50 cm.		100 cm.		MAX.	MIN.	MEDIA
	MAX.	MIN.		MAJOR	MEJOR									8 h.	13 h.	8 h.	13 h.	8 h.	13 h.	8 h.	13 h.			
Enero	12,3	2,4	7,3	19,0	-5,0	9	8,1	5,4	4	116,2	3,863,76	3,89	5,4	6,5	7,9	9,1	97	56	76					
Febrero	13,1	2,1	7,6	20,5	-2,5	7	5,6	4,3	4	138,3	2,8273,43	3,60	5,7	6,8	7,6	8,3	96	56	76					
Marzo	18,9	4,1	11,5	23,5	-2,5	5	4,0	1,2	4	235,3	4,34011,78	12,28	9,2	10,3	10,7	10,6	90	32	61					
Abril	18,5	5,8	12,1	29,0	-2,0	3	27,6	10,5	12	205,8	4,80312,61	12,91	11,5	12,6	12,9	12,6	89	32	60					
Mayo	23,1	10,4	16,7	28,5	3,5	-	77,3	47,4	10	241,2	4,59717,33	17,43	15,9	16,6	16,2	15,0	87	34	60					
Junio	29,2	14,7	21,9	35,5	9,5	-	15,2	12,1	2	310,8	4,19121,90	23,40	20,6	21,3	20,5	18,8	81	30	55					
Julio	31,4	16,0	23,7	37,5	10,0	-	2,0	1,3	2	374,8	5,24025,27	27,27	22,1	22,9	22,8	21,4	80	27	53					
Agosto	31,6	15,5	23,5	37,2	7,5	-	19,1	12,0	4	322,4	4,49520,45	21,35	22,3	23,2	23,3	22,2	85	27	56					
Sept.	26,7	14,0	20,3	35,0	10,5	-	47,1	15,6	8	212,5	2,94914,30	14,05	19,0	20,3	21,1	20,9	90	35	62					
Octubre	20,5	8,3	14,4	25,0	3,0	-	17,3	9,0	5	223,5	4,8216,16	7,76	13,7	15,2	16,8	17,7	92	36	64					
Novbre.	14,7	3,4	9,0	20,5	-6,5	9	8,9	6,9	2	185,5	4,6635,54	5,53	7,9	9,7	11,8	13,5	88	40	64					
Dicbre.	10,2	0,4	5,3	20,0	-6,5	15	17,8	7,1	6	136,7	3,8952,13	2,35	4,3	5,8	8,0	9,6	94	61	77					
X	20,7	8,4	14,5																					
Σ						48	250,0		63	2.703,0	49.187144,66151,82													

(1) TANQUE SOBRE SUELO CON CÉSPED.

(2) TANQUE SOBRE SUELO DESNUDO.

**PRECIPITACIONES HABIDAS EN LA ESTACION DEL SERVICIO DE INVESTIGACION AGROALIMENTARIA.**

DE- CA- DA-	1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996		1997		1998	
	i. dé- cada	i. acu- mulados	i. dé- cada	i. acu- mulados	i. dé- cada	i. acu- mulados	i. dé- cada	i. acu- mulados	i. dé- cada	i. acu- mulados	i. dé- cada	i. acu- mulados	i. dé- cada	i. acu- mulados	i. dé- cada	i. acu- mulados	i. dé- cada	i. acu- mulados	i. dé- cada	i. acu- mulados	i. dé- cada	i. acu- mulados
Enero	1,7	1,7	0,5	9,6	9,6	—	0,7	0,7	0,6	0,6	5,5	5,5	5,5	5,5	—	56,1	56,1	36,2	36,2	36,2	36,2	—
	31,4	33,1	0,5	—	9,6	1,9	—	0,7	0,6	0,6	5,5	5,5	5,5	5,5	5,8	6,2	62,3	32,7	68,9	68,9	68,9	0,6
	29,9	63,0	—	4,7	14,3	—	2,5	3,2	—	0,6	—	—	—	—	—	31,3	93,6	15,5	84,4	84,4	84,4	7,5
Febrero	2,0	65,0	3,4	—	14,3	20,8	22,7	—	3,2	4,0	4,6	15,8	21,3	—	5,8	23,5	116,5	—	84,4	84,4	5,1	13,2
	0,5	65,5	—	—	14,3	10,2	32,9	6,5	9,7	0,3	4,9	3,3	24,6	6,6	12,4	—	116,5	—	84,4	84,4	0,5	13,7
	—	65,5	29,0	—	14,3	23,5	56,4	0,9	10,6	4,4	9,3	4,4	29,0	—	12,4	6,0	122,5	1,6	86,0	86,0	—	13,7
Marzo	—	65,5	—	33,4	14,3	3,6	60,0	1,0	11,6	—	9,3	—	29,0	29,0	16,3	—	122,5	—	86,0	86,0	—	13,7
	—	65,5	1,8	35,2	14,3	2,4	62,4	—	11,6	2,3	11,6	—	29,0	29,0	16,3	19,1	141,6	—	86,0	86,0	0,9	14,6
	1,1	66,6	12,6	47,8	2,5	7,4	69,8	3,8	15,4	4,8	16,4	—	29,0	29,0	16,3	14,0	155,6	—	86,0	86,0	3,1	17,7
Abril	81,9	148,5	22,0	69,8	21,5	38,3	2,5	72,3	6,4	21,8	—	16,4	—	29,0	—	16,3	1,4	157,0	—	86,0	86,0	7,9
	29,5	178,0	6,0	75,8	—	38,3	41,7	114,0	—	21,8	—	16,4	4,0	33,0	2,8	19,1	12,3	169,3	81,1	167,1	6,2	31,8
	28,1	206,1	10,3	86,1	0,6	38,9	5,7	119,7	—	21,8	66,6	83,0	3,5	36,5	23,7	42,8	17,7	187,0	—	167,1	13,5	45,3
Mayo	5,1	211,2	—	86,1	0,8	39,7	7,6	127,3	2,6	24,4	23,6	106,0	18,6	55,1	15,5	58,3	43,2	230,2	4,1	171,2	9,9	55,2
	17,5	228,7	18,4	104,5	5,7	45,4	—	127,3	10,5	34,9	4,8	111,4	15,8	70,9	9,1	67,4	15,8	246,0	21,1	192,3	56,7	111,9
	18,9	247,6	32,8	137,3	64,3	109,7	—	127,3	23,9	58,8	16,9	128,3	11,5	82,4	0,5	67,9	1,6	247,6	26,5	218,8	10,7	122,6
Junio	19,1	266,7	17,7	155,0	8,7	118,4	1,5	128,8	5,8	64,6	2,9	131,2	—	82,4	—	67,9	15,2	262,8	40,3	259,1	15,2	137,8
	26,7	293,4	—	155,0	31,7	150,1	4,0	132,8	2,3	66,9	1,3	132,5	—	82,4	—	67,9	0,7	263,5	—	259,1	—	137,8
	24,6	318,0	—	155,0	—	150,1	19,0	151,8	37,8	104,7	0,8	133,3	—	82,4	5,4	73,3	—	263,5	6,5	265,6	—	137,8
Julio	—	318,0	9,0	164,0	—	150,1	11,2	163,0	0,3	105,0	—	133,3	—	82,4	—	73,3	4,0	267,5	18,5	284,1	0,7	138,5
	1,6	319,6	0,4	164,4	2,0	152,1	6,0	169,0	4,3	109,3	—	133,3	—	82,4	—	73,3	—	267,5	2,5	286,6	1,3	139,8
	—	319,6	7,5	171,9	26,0	178,1	0,9	169,9	0,5	109,8	—	133,3	2,4	84,8	—	73,3	25,9	293,4	9,4	296,0	—	139,8
Agosto	12,5	332,1	1,2	173,1	—	178,1	—	169,9	25,2	135,0	1,8	135,1	—	84,8	14,5	87,8	6,7	300,1	56,2	352,2	5,4	145,2
	—	332,1	—	173,1	16,5	194,6	2,5	172,4	30,8	165,8	—	135,1	18,0	102,8	1,0	88,8	25,6	325,7	16,2	368,4	12,6	157,8
	—	332,1	—	173,1	2,1	196,7	11,2	183,6	—	165,8	7,5	142,6	—	102,8	1,5	90,3	—	325,7	0,5	368,9	1,1	158,9
Septbre.	—	332,1	—	173,1	17,0	213,7	53,4	237,0	19,7	185,5	3,5	146,1	—	102,8	—	90,3	—	325,7	3,7	372,6	8,6	167,5
	—	332,1	1,1	174,2	22,7	236,4	24,5	261,5	—	185,5	7,2	153,3	2,4	105,2	2,8	93,1	4,5	330,2	7,6	380,2	1,5	169,0
	—	332,1	5,8	180,0	7,3	243,7	24,0	285,5	20,5	206,0	53,9	207,2	45,2	150,4	—	93,1	2,7	332,9	2,0	382,2	37,0	206,0
Octubre	—	332,1	—	180,0	—	243,7	9,7	295,2	15,5	221,5	23,3	230,5	12,8	163,2	—	93,1	—	332,9	2,3	384,5	17,3	223,3
	59,2	391,3	3,8	183,8	9,4	253,1	0,5	295,7	40,6	262,1	4,5	235,0	14,6	177,8	—	93,1	5,0	337,9	—	384,5	—	223,3
	—	391,3	—	183,8	36,9	290,0	13,4	309,1	22,7	284,8	23,7	258,7	29,1	206,9	—	93,1	—	337,9	5,9	390,4	—	223,3
Novbre.	3,7	395,0	0,9	184,7	15,3	305,3	0,3	309,4	—	284,9	13,5	272,2	35,7	242,6	4,6	97,7	2,3	340,2	22,7	413,1	8,9	232,2
	6,2	401,2	53,7	238,4	—	305,3	16,4	325,8	2,0	285,8	—	272,2	—	242,6	15,9	113,6	50,7	390,9	4,1	417,2	—	232,2
	3,5	404,7	34,4	272,8	9,4	314,7	15,0	340,8	—	285,8	1,5	273,7	10,1	252,7	3,3	116,9	2,3	393,2	11,4	428,6	—	232,2
Dicbre.	—	404,7	0,8	273,6	14,5	329,2	7,1	347,9	4,4	290,2	—	273,7	1,3	254,0	10,6	127,5	35,9	429,1	5,0	433,6	5,4	237,6
	—	404,7	18,9	292,5	—	329,2	2,7	350,6	5,5	295,7	—	273,7	3,5	257,5	26,7	154,2	8,3	437,4	23,9	457,5	0,9	238,5
	—	404,7	5,0	297,5	1,5	330,7	—	350,6	9,1	304,8	8,2	281,9	—	257,5	32,9	187,1	21,2	458,6	9,1	466,6	11,5	250,0