
**MEMORIA
DE
ACTIVIDADES
DEL SERVICIO
DE INVESTIGACION AGROALIMENTARIA
1999**

Apartado 727
50080 ZARAGOZA
España

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

DEP. LEGAL: Z - 2886 - 00

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 Departamento de Agricultura de la Diputación General de Aragón viene impulsando desde hace muchos años la Investigación y el Desarrollo Tecnológico como aspectos claves para lograr un sector agrario competitivo.

Pero la Investigación y el Desarrollo Tecnológico no pueden contemplarse hoy como acciones aisladas en un entorno concreto sino que, por el contrario, debe responder al reto de un mercado mundial cada vez más globalizado y a la preocupación del ciudadano europeo por la seguridad alimentaria y el respeto al medio ambiente.

Es por ello que constantemente van creciendo los proyectos en que los equipos tienen carácter multidisciplinar e implican a centros de investigación situados en diferentes autonomías o países.

Ello obliga al Departamento de Agricultura a dedicar importantes recursos económicos y humanos al desarrollo de los conocimientos científico-tecnológicos y a intentar mejorar su eficiencia y su transferencia al sector.

La presente Memoria del año 1999 resume la actividad realizada y da una breve síntesis de los proyectos llevados a cabo durante el año, con la doble finalidad de dar cuenta de lo realizado y de animar al sector agrario aragonés a que, a través de sus cooperativas y organizaciones, demande nuevos proyectos de investigación.

GONZALO ARGUILÉ LAGUARTA
Consejero de Agricultura

El Servicio de Investigación Agroalimentaria de la Diputación General de Aragón tiene de acuerdo con el Plan de Investigación Nacional de I+D los objetivos siguientes:

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.

B) Formación de personal técnico e investigador

Mediante cinco vías específicas:

- Financiación y tutoría de becas destinadas al estudio de temas de interés para el Departamento de Agricultura.
- Tutoría becas (pre y post-doctorales) financiadas por organismos de carácter nacional (MEC, INIA) o Internacional.
- Participación, coordinación y gestión de cursos especializados, a demanda interna o del Sector Productor.
- Cursos de reciclaje de técnicos nacionales e internacionales.
- Seminarios y dirección de Proyectos de fin de carrera y acogida de alumnos en prácticas Universitarias.

C) Transferencia tecnológica

Actividades de desarrollo, canalizada a través de:

- Publicaciones de carácter científico, técnico y de divulgación.
- Organización y desarrollo de Congresos, Simposio y Jornadas de Estudio.
- Concepción y realización de Proyectos de Demostración.

D) Colaboración y apoyo tecnológico al Departamento de Agricultura y otros Departamentos de la Diputación General de Aragón

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 la Diputación General de Aragón.

CUADRO RESUMEN DE LA LABOR CIENTIFICA DEL SIA EN 1999

UNIDAD	BECARIOS						
	IAMZ	INIA	MEC	CONSI+D	SIA	OTROS	TOTAL
Economía y Sociología Agrarias	1	1				4	7
Fruticultura	1	2			1		4
Recursos Forestales		2			1		3
Sanidad Animal		2		1	1		4
Sanidad Vegetal	1	2	1				4
Suelos y Riegos	2	4		1		3	10
Tecnología en Producción Animal		2			2	1	5
Tecnología en Producción Vegetal	1	2	1				4
TOTAL	6	18	2	2	5	8	41

INVESTIGADORES INTEGRADOS EN EL SIA

UNIDAD	PLANTILLA	CTTs	OTROS	CONTRATADOS	TOTAL
Economía y Sociología Agrarias		5	2	5	17
Fruticultura		7	1		10
Recursos Forestales		4		1	5
Sanidad Animal		4	1	2	7
Sanidad Vegetal		5		1	6
Suelos y Riegos		6	1	2	15
Tecnología en Producción Animal		8		1*	12
Tecnología en Producción Vegetal		5	1		6
TOTAL		44	5	8	78

* Investigador en año sabático

CARTERA DE PROYECTOS SIA EN FUNCION DE LA FUENTE FINANCIERA

UNIDAD	UE	CICYT	INIA	CONSI+D	SIA	S/N	EMPR/ORGAN
Economía y Sociología Agrarias	3		3	2			1
Fruticultura	2	2	4	2			4
Recursos Forestales	1		5	1	1		
Sanidad Animal	2		2	2			2
Sanidad Vegetal		1	7	1		1	
Suelos y Riegos	2	3	4	4	1	2	5
Tecnología en Producción Animal	1	2	7	1		2	3
Tecnología en Producción Vegetal		1	7	1		2	1
TOTAL	11	9	39	14	2	7	16

CUADRO RESUMEN DE LA LABOR CIENTIFICA DEL SIA EN 1999

UNIDAD	BECARIOS						
	IAMZ	INIA	MEC	CONSI+D	SIA	OTROS	TOTAL
Economía y Sociología Agrarias	1	1				4	7
Fruticultura	1	2			1		4
Recursos Forestales		2			1		3
Sanidad Animal		2		1	1		4
Sanidad Vegetal	1	2	1				4
Suelos y Riegos	2	4		1		3	10
Tecnología en Producción Animal		2			2	1	5
Tecnología en Producción Vegetal	1	2	1				4
TOTAL	6	18	2	2	5	8	41

ACTIVIDAD DOCENTE DE LOS INVESTIGADORES DEL SIA EN 1999

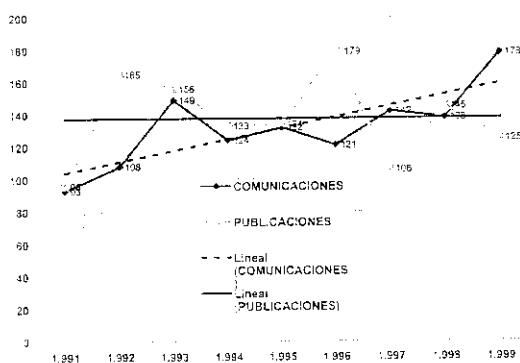
UNIDAD	TESIS	MASTER	P. FIN CARRERA	AL. PRACTICAS
Economía y Sociología Agrarias				4
Fruticultura			1	13
Recursos Forestales		1	1	
Sanidad Animal				2
Sanidad Vegetal	2			
Suelos y Riegos	3		15	9
Tecnología en Producción Animal	1		3	4
Tecnología en Producción Vegetal			5	5
TOTAL	6	1	25	37

* No se tienen en cuenta las conferencias, participaciones en cursos, y jornadas celebradas en la región por su gran número y difícil control

PRODUCCION CIENTIFICA EN 1999

UNIDAD	COMUNICACIONES/PONENCIAS			PUBLICACIONES CIENTÍFICAS		
	Nación.	Internac.	Total	Nacion.	Internac.	Total
Economía y Sociología Agrarias	28	11	39	15	16	31
Fruticultura	12	8	20	10	8	18
Recursos Forestales	9	2	11	2		2
Sanidad Animal	16	4	20	6	6	12
Sanidad Vegetal	16	6	22	5	3	8
Suelos y Riegos	6	6	12	13	8	21
Tecnología en Producción Animal	31	17	48	15	10	25
Tecnología en Producción Vegetal	4	2	6	8		8
TOTAL	122	56	178	74	51	125

PUBLICACIONES Y COMUNICACIONES A CONGRESOS

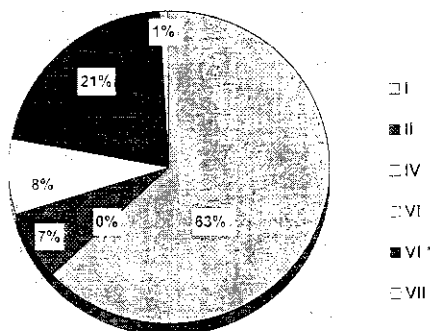


AÑOS	COMUNICACIONES/PONENCIAS			PUBLICACIONES CIENTÍFICAS		
	Nacion.	Internac.	Total	Nacion.	Internac.	Total
1991	69	24	93	69	27	96
1992	55	53	108	114	51	165
1993	82	67	149	100	56	156
1994	89	55	124	81	52	133
1995	106	26	132	81	53	134
1996	73	48	121	98	81	179
1997	90	52	142	63	43	106
1998	83	55	138	81	64	145
1999	122	56	178	74	51	125

PRESUPUESTOS DEL SIA POR CAPITULOS

CAPITULOS	1994	1995	1996	1997	1998	1999
I	570.736.408	598.112.290	599.117.269	616.724.619	632.846.466	662.112.108
II	77.100.000	67.535.000	84.887.061	80.177.088	80.381.618	76.831.618
IV	600.000	450.000	650.000	250.000	250.000	250.000
VI	62.500.000	46.560.593	67.000.000	76.000.000	82.000.000	82.000.000
VI*	120.000.000	184.933.953	225.000.000	243.000.000	229.529.818	220.000.000
VII	14.000.000	9.312.500	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
TOTAL	844.936.408	906.904.336	986.454.330	1.026.151.707	1.035.007.902	1.051.193.726

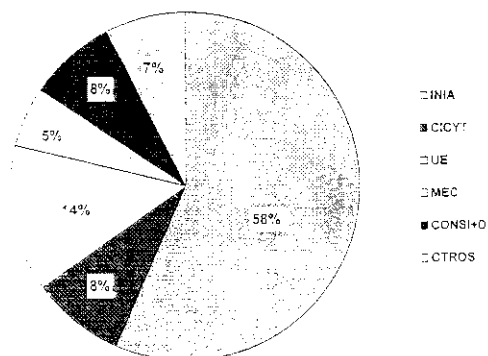
DISTRIBUCION DEL PRESUPUESTO POR CAPITULOS ECONOMICOS



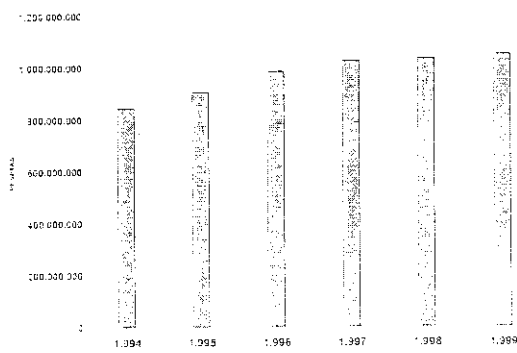
INGRESOS EXTERNOS PARA INVESTIGACION SEGÚN FUENTES DE FINANCIACION

ORGANISMOS FINANCIADORES	1996	%	1998	%	1999	%
INIA	156.587.301	58	123.949.000	54	124.136.050	57
CICYT	33.953.000	13	4.432.000	2	18.566.500	8
UE	13.158.754	5	43.583.811	19	30.092.608	14
MEC	48.127.688	18	12.973.322	6	11.914.900	5
CONSI+D	7.150.000	3	18.934.333	8	17.897.000	8
OTROS	12.383.043	5	25.657.352	11	16.266.045	7
TOTAL	271.359.794	100	229.529.818	100	218.875.102	100

ORIGEN DE LOS FONDOS FINALISTAS PARA INVESTIGACION



INVERSION TOTAL EN INVESTIGACION AGROALIMENTARIA



El gran esfuerzo dedicado a la Investigación Agroalimentaria se justifica ya que la producción agraria alcanza una especial relevancia en Aragón, en una doble vertiente: social, ocupando del 12 al 15 % de la población La activa, y económica, aportando del 8 al 10 % del P.I.B. de la región.

La Consejería de Agricultura a través del Servicio de Investigación Agroalimentaria (S.I.A.), potencia el desarrollo agrario regional mediante el estudio de aquellas facetas que mayor incidencia poseen sobre la cantidad y calidad de la producción final agraria.

Dicho estudio se concreta en proyectos específicos (realizados por equipos de investigadores, con una precisa definición de objetivos, metodología a aplicar y calendario de realización), cuya financiación es de ámbito regional (DGA), nacional (INIA, CICYT), internacional (UE) o, cada vez más, a través de la colaboración con diversas empresas.

Para ello, el S.I.A. se estructura en una serie de Unidades de investigación que persiguen objetivos acordes con su especialización y dentro del marco general marcado por el SIA, contando además con una finca de experimentación sita en Montañana (Zaragoza), varias en la margen izquierda del Ebro, en la provincia de Zaragoza, y otra más ubicada en Bescós (Jaca), denominada 'La Garcipollera', en la que se llevan a cabo proyectos relativos a ganadería de montaña. Estos objetivos según Unidades son:

Unidad de Economía y Sociología Agrarias

1. Producción y comercialización agrícola y ganadera

Determinación de los costes de producción; viabilidad económica de producciones alternativas; estudios de oferta y demanda; comercialización nacional e internacional; estudios sobre hábitos del consumidor e impactos de publicidad; análisis de la integración de mercados; valoración de la calidad; estimación de la competitividad.

2. Desarrollo rural

Análisis de factores de desarrollo económico en áreas rurales y en la agroindustria; impacto del abandono de tierra; transformaciones de secano en regadío; desarrollo rural integral en espacios naturales protegidos.

3. Recursos naturales

Valoración y gestión de recursos; análisis del impacto económico de la salinidad en la agricultura; uso del agua

4. Política Agraria

Repercusiones de la aplicación de la Política Agraria Comunitaria; incidencia de las nuevas políticas internacionales en las producciones regionales; aplicación de las políticas socio-estructurales.

Unidad de Fruticultura

1. Material vegetal

Estudio del comportamiento de variedades y patrones autóctonos y extranjeros de frutales caducifolios. Mantenimiento del germoplasma frutal autóctono.

2. Selección y mejora

Obtención de variedades y patrones frutales selectos y libres de virus que mejoren las condiciones de adaptabilidad y productividad de los actuales.

3. Propagación

Mejora de las técnicas clásicas de propagación vegetativa de árboles frutales y puesta a punto de condiciones de cultivo 'in vitro' con vistas a la micropropagación y al saneamiento del material vegetal.

4. Fisiología

Estudio de la biología de la reproducción en especies frutales y de los factores que afectan a la polinización y al cuajado del fruto.

5. Relaciones agua-planta-suelo

Estudio de la respuesta de los frutales al riego y la nutrición. Aplicación a las variedades y patrones obtenidos en los programas de selección y mejora.

Unidad de Recursos Forestales

1. Mejora genética forestal

Estudios de variación, selección, evaluación y preservación de recursos genéticos como base para la elaboración de programas de mejora. Definir y crear los materiales forestales de reproducción adecuados para cada situación ambiental.

2. Plantas aromático-medicinales

Experimentación sobre su cultivo como nueva alternativa agrícola. Transformación industrial y comercialización de las materias primas obtenidas.

3. Ecología forestal

Estudio del funcionamiento de las masas forestales autóctonas con objeto de definir protocolos de conservación.

4. Populicultura

Utilización de nuevos clones y técnicas de cultivo de chopo, tanto para la producción de madera como para la restauración de riberas.

Unidad de Sanidad Animal

Mejora de los sistemas de producción de rumiantes a través del desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico, control y profilaxis de las enfermedades infecciosas y parasitarias

Unidad de Sanidad Vegetal

1. Identificación y diagnóstico de enfermedades y malas hierbas en Aragón

Etiología, epidemiología y control de micosis y virosis en cultivos hortícolas. Estudio de las malas hierbas resistentes a los herbicidas.

2. Reducción del impacto ambiental en las medidas de protección de cultivos

Con variedades resistentes a las enfermedades: Mediante testado permanente de variedades hortícolas, comerciales y procedentes de bancos de germoplasma.

Con métodos alternativos al control químico y predicción de pérdidas por simulación: Estudiando la solarización, el laboreo superficial y la competencia de los cultivos de regadío con la flora arvense.

3. Otras líneas y proyectos de demostración

Estudios básicos para el cultivo de la trufa negra (*Tuber melanosporum*). Mecanización integral del cultivo de pimiento para pimentón en Aragón.

Unidad de Suelos y Riegos

1. Génesis, cartografía y evaluación de suelos.

2. Teledetección y sistemas de información geográfica aplicados a la agricultura.

-
3. Necesidades de agua de los cultivos. Calendarios de riego.
 4. Optimización del uso del agua: secano; regadío. Mejora de la eficiencia de los sistemas de riego.
 5. Impacto ambiental de la actividad agraria: salinidad de las aguas superficiales; balances hidrosalinos y modelos de salinidad de los flujos de retorno del riego; impacto ambiental de la fertilización nitrogenada.
 6. Agronomía: estrés hídrico y salino de los cultivos; evaluación agronómica de cultivos convencionales y alternativos; optimización de la fertilización.

Unidad de Tecnología en Producción Animal

1. Utilización de los recursos del territorio por la ganadería extensiva: producción y evaluación de forrajes, sistemas de producción en condiciones de montaña y zonas semiáridas, limpieza de zonas boscosas con pastoreo de rumiantes.
2. Aumentar la rentabilidad de la producción de rumiantes; aumentar las producciones por cabeza, disminuir los costes, estudiar alternativas a las producciones clásicas.
3. Mejorar la calidad de la carne de ovino y vacuno.

Unidad de Tecnología en Producción Vegetal

1. Mejora genética

Especialmente dirigida a alcachofa, borraja, espárrago, melón, pimiento y tomate, con el objetivo de obtener variedades e híbridos adaptados a nuestras condiciones de cultivo, así como resistentes a los distintos agentes patógenos.

2. Banco de germoplasma

Destinado a recuperar y caracterizar variedades locales de hortalizas en peligro de extinción, para su conservación y posible uso en la mejora genética.

3. Técnicas de cultivo

Con especial énfasis en la mecanización del cultivo del pimiento.

4. Ecología vegetal de zonas áridas

Dirigida al conocimiento de las relaciones entre la vegetación y el medio natural, su evolución y posibles vías de aprovechamiento.

La labor expuesta ha sido fruto del trabajo coordinado del personal del SIA a todos sus niveles así como de la colaboración con otros Servicios siendo obligado dejar patente el reconocimiento a todos los sectores implicados

JOSE LUIS ALONSO GAJON
Director General
De Tecnología Agraria

RAFAEL GELLA FAÑANAS
Jefe del Servicio
De Investigación Agroalimentaria

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

UNIDAD DE ECONOMIA Y SOCIOLOGIA AGRARIAS

UE (DGXII)	F14PCT950015	Spatial Analysis of Vulnerable Ecosystems in Europe (SAVE): Spatial and dynamic prediction of radiocaesium fluxes into European foods (1996-1999).....
INIA	SC970252C22	Modelización de regadíos mediante información de suelos, de teledetección, agrometeorológica y económica (1997-2000)
UE (DGXII)	F5CT973374	Nutrition, health and the demand for food (1998-2000)
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)
UE(DGXII)	ENV4CT970461	Modelling sustainable regional development in the European Information Society (1998-1999).....
INIA	SC98045	Valoración de la competitividad de la agroindustria en el Valle del Ebro (1998-2000)
CONSI+D	P3698	Factores determinantes en la localización, innovación y desarrollo de la industria agroalimentaria en Aragón (1998-2000).....
CONSI+D	P86/98	La demanda residencial de agua en la ciudad de Zaragoza. Efectos de los cambios en las tarifas y en la tecnología (1999-2000)

UNIDAD DE FRUTICULTURA

CONSI+D	P101/97	Mejora genética de variedades de melocotonero (1998-2000)
INIA	RF98-026	Banco de germoplasma de frutales del SIA de Aragón (1998-2000).....
UE	GENRES061	Prunus Genetic Resources (1996-1999)
CICYT	AGF98-0277-C04-02	Mejora genética, selección precoz y comportamiento de frutales de hueso (1998-2000)
INIA	SC97-131-C2-1	Pear decline y otras fitoplasmosis en frutales. Epidemiología, caracterización y evaluación del material vegetal (1997-2000)
CICYT	AGF98-0211-C03-01	Mejora genética del almendro (1998-2001)

Financiación	Número	Título	Página
INIA	SC99-035	Mejora genética: Obtención selección, comportamiento agronómico y caracterización de patrones para frutales de hueso resistentes a nematodos (1999-2002)	
UE	FAIR6-CT98-4139	Alternative to methyl bromide using resistant Prunus rootstocks to root knot nematodes (RKN) (1999-2002)	
INIA	SC98-049	Mecanismos en la flor que regulan el nivel de cosecha en frutales (1998-2000).....	
CONSI+D	P07/96	Selección clonal de albaricoquero 'Moniquí' (1997-1999)	
Acc. Conc. Europ.	FAIR3 CT961932	European network for the improvement and evaluation of rootstocks used for pome and stone fruits (1996-2000)	
Ac. Bilat. INIA-INRA	11/1999	Evaluación del comportamiento frente a condiciones ambientales adversas (Sequía, asfixia radicular, salinidad) para la mejora de patrones de frutales de hueso (1999-2000)	
Ac. Bilat. INIA-INIA		Programa de cooperación hispano-uruguayo «Tecnología de producción integrada: Identificación de material genético en frutales caducifolios» (1999-2000)	
Ac. Bilat.		Universidad de Melbourne, Australia "Pollen tube guidance and growth in the stigma" (1998-2000)	

UNIDAD DE RECURSOS FORESTALES

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)	
INIA	RF98-006	Caracterización, conservación y utilización de recursos genéticos de <i>Populus nigra</i> en el valle del Ebro (1998-2001)	
INIA	SC99-028-C3-2	Control y aumento cuantitativo y cualitativo de la producción de semilla en huertos semilleros de especies forestales (1999-2002)	
INIA	DF96-009	Influencia de factores culturales en la supervivencia y crecimiento de <i>Juniperus thurifera</i> L. en Los Monegros (1998-2001).....	
INIA	SC96-086	La "seca" de montes bajos de encina (<i>Quercus ilex ballota</i> (Desf.)Samp.) en Aragón: causas, síntomas y tratamientos selvícolas de control (1996-1999)	

Financiación	Número	Título	Página
CONSI+D	PCA0294	Limitaciones hídricas al empleo de <i>Quercus ilex ballota</i> , <i>Q. faginea</i> y <i>Q. coccifera</i> en programas de repoblación forestal (1996-1999)	
INIA	FO92-026	La repoblación con encina (<i>Quercus ilex ballota</i> (Desf.) Samp.) en tierras agrarias abandonadas: síndromes funcionales y soluciones técnicas (1996-1999)	
GDA	1314	Plantas medicinales y aromáticas en la Comunidad Autónoma de Aragón (inicio 1985)	

UNIDAD DE SANIDAD ANIMAL

INIA	SC95-036	Inmunización frente a Maedi-visna (1995-1999)
INIA	SC98-047	Fagocitosis «in vitro» de <i>Brucella</i> en macrófagos murinos y ovinos. Efecto de las citokinas en la supervivencia celular (1998-2000)
CONSI+D	PR 1694	Nuevo test de sensibilidad a antibióticos frente a microcolonias y biocapas de <i>Staphylococcus aureus</i> (1997-1999)
CONSI+D	P77/98	Caracterización de la trucha común autóctona en Aragón: Bases para la valoración, defensa y conservación de este patrimonio natural (1999-2001)
UE	FAIR 3-PL96-1485	Environmentally sensitive approaches to nematode parasite control in sustainable agricultural systems for sheep and goats (1997-1999)
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)

UNIDAD DE SANIDAD VEGETAL

INIA	SC96-081-C5-1	Manejo ecológico de agrosistemas cerealistas en zonas semiáridas (1996-1999)
INIA	SC96-087	Mejora del material vegetal en borraja (<i>Borago officinalis</i> L.). Estudio y creación de variabilidad en la especie (1996-1999)
CICYT	AGF97-054-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)

Financiación	Número	Título	Página
CAO	98-016-C3-2	Experiencias en condiciones locales sobre laboreo, no laboreo, semilaboreo y empleo de diferentes cubiertas vegetales en el olivar (1999-2000)	
DGA-FMC- Foret	9902	Convenio de colaboración entre la DGA y FMC-Foret, S.A., para el ensayo del herbicida clomazona en pimiento (1999-2000)	
FEDER- CICYT	2FD97-0517- C02-01	Transferencia de nuevas variedades y técnicas de cultivo del pimiento en aragon y navarra (1999-2001) .	
INIA	SC00-13	Optimización de los factores biológicos y agronómicos que afectan al cultivo de la trufa negra (<i>Tuber melanosporum</i> Vitt.) (1999)	
INIA	SC98-046-C3-1	Mejora para la resistencia a enfermedades en melón (1998-2001)	
	S/Nº	Detección y caracterización de virus en especies hortícolas	

UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS

CEE	ERBIC18 CT98- 0305	Assessment and development of salinity, sodicity and waterlogging tolerant wheat genotypes for India and Pakistan (1998-2001)
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 (1999-2001)
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)
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)
INIA	SC97-025-C2-1	Modelización de regadíos mediante 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)
CICYT- FEDER	2FD97-0547 C02-02	ADOR: una familia de programas de ordenador para la gestión y la planificación del uso del agua de riego y sus implicaciones medioambientales (1999-2001)

Financiación	Número	Título	Página
CICYT	HID96-1295 C04-04	Desarrollo y aplicación de técnicas micro-meteorológicas para la medida de la evapotranspiración (1996-2001)	
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)	
CONSI+D	P-08/96	Evaluación y mejora del nuevo regadío de "La Loma" de Quinto de Ebro (1997-1999)	
CONSI+D	PCA-1094	Desarrollo de modelos bidimensionales del riego por superficie (1997-1999)	
CONSI+D	P96/97	Estudio de la viabilidad de la utilización del estiércol fluido porcino como fertilizante agrícola: aplicación en el término municipal de Ejea de los Caballeros (1998-2000)	
CONSI+D	P24/98	Cuantificación y cartografía de volúmenes de riego en el sistema Monegros I mediante el método IRRIVOL (1999-2001).....	
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)	
DGA	1316	Análisis de las ventajas y limitaciones del estiércol fluido porcino como fertilizante agrícola (1996-1998) ..	
DGA	TRAGSA S/N. ^º	Balance hídrico en el término municipal de Valfarta (Huesca) en la zona regable de Monegros (1997-1999)	
CTA	S/N. ^º	Evaluación de la salinidad en el polígono de riego de Quinto de Ebro (1999)	
CTA	S/N. ^º	Respuesta de producción del trigo al riego deficitario (1999)	

UNIDAD DE TECNOLOGIA EN PRODUCCION ANIMAL

AGRO- SEGURO	9798	Estudio de la variabilidad de los cultivares de veza sativa que se comercializan en España y recomendaciones sobre las técnicas de cultivo adecuadas a la misma (1997-1999)
CDTI	EUREKA EU	Utilización de mezclas completas para la mejora de la alimentación ovina (1998-2000)

Financiación	Número	Título	Página
INIA	SC94-073	Caracterización de la mortalidad embrionaria ovina con vistas a aumentar la rentabilidad en los programas MOET (1994-1999).....	
INIA	SC97-020-C2-2	Mejora de la eficacia de la transferencia y de la congelación de embriones ovinos y caprinos producidos «in vivo» o «in vitro» (1997-1999).....	
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, Pirenaicos, Retintos y Rubio Gallegos (1997-2000).....	
INIA	SC98-043-C2-1	Técnicas de cultivo y manejo de la alfalfa para la mejora de la calidad (1998-2001).....	
FORMIGAL, S.A.	9901	Experimentación y estudio de diversas mezclas de especies herbáceas, idóneas para la fijación de taludes y restauración de la cubierta vegetal en zonas de alta montaña (1998-2000).....	
CONSI+D	P34/98	Biología y control del aliagar (1999-2001).....	
INCO	UE	Etude de l' <i>atriplex halimus</i> comme ressource génétique dans son utilisation sylvopastorale pour la restauration des parcours dégradés en zones méditerranéennes arides et semi-arides (1999-2003).....	
CDTI	EUREKA EU 1362	Desarrollo de técnicas de biotecnología de la reproducción (1995-1999).....	
INIA	SC98-044	Efectos a largo plazo de la reducción del periodo de estabulación sobre los rendimientos productivos, los resultados económicos y el medio ambiente en vacuno explotado en zonas desfavorecidas (1998-2001).....	
INIA	AICT	Nutrición de rumiantes (1999).....	
INIA	AICT	Desarrollo de actividades de integración armonización y difusión de información sobre el valor nutritivo y condiciones de uso de los alimentos utilizados en España (2000).....	

UNIDAD DE TECNOLOGIA EN PRODUCCION VEGETAL

INIA	RF98-032-C10-3	Recolección, multiplicación y evaluación de los recursos fitogenéticos hortícolas para su conservación en los bancos de germoplasma (1998-2001).....	
------	----------------	--	--

Financiación	Número	Título	Página
INIA	RF98-028	Regeneración, multiplicación, caracterización provisional y documentación de una colección de <i>Asparagus</i> para ser incorporada a la red de recursos fitogenéticos del MAPA (1998-2001)	
INIA		Obtención de variación somaclonal en espárrago (1995-2000).....	
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).....	
CICYT	SC-98-046-C3-1	Mejora para la resistencia a enfermedades en melón (1998-2001).....	
	S/Nº	Selección de tomate del tipo 'Zaragozano' o 'San Pedro'	
	S/Nº	Selección de acelga	
FEDER-CICYT	2FD-97-0517-C02-01	Transferencia de nuevas variedades y técnicas de cultivo del pimiento en Aragón y Navarra (1998-2001)	
DGA/FMC FORET	9902	Convenio de colaboración entre la DGA y FMC-FORET, S.A., para el ensayo del herbicida clomazona en pimiento (1999-2000)	
INIA	SC97-095-C3-1	Mejora genética de las técnicas de cultivo de la alcachofa y el cardo multiplicados por semilla (1997-2000)	
INIA	SC98-007-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)	
CONSI+D	34/098	Biología y control del aliagar (1999-2001)	

SIGLAS UTILIZADAS

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

DIRECCIÓN Y ASUNTOS GENERALES

PERSONAL

DIRECCIÓN

Rafael GELLA FAÑANAS
Mercedes FERRUZ ANDRÉS

Jefe del Servicio
Secretaría de Dirección

SECRETARÍA Y ADMINISTRACIÓN

Pilar ROYO NAYA
Fernando QUÍLEZ ROCHE
Concepción CALAHORRA SÁNCHEZ
Nuria MARÍN IGLESIAS
Francisco MATE CASADO
Javier SERRANO GRACIA
José Luis MORÓN
M.^ª Victoria ALASTUEY ARAGÜÉS
Victoria CUESTA ALONSO
Carmen MILLÁN ESPIAU
José L. ORTIZ GÜELL
Nieves URDANOZ ERRO
Concepción MOLINA GARCÍA
Fernando SANZ ALCALDE
Andrés EZQUERRA PASCUAL
M.^ª Teresa PANZANO NADAL

Jefa Sección Técnico-Económica (hasta abril 99)
Jefe Sección Técnico-Económica (desde mayo 99)
Registro
Traducción
Personal
Personal
Personal
Asuntos Económicos
Asuntos Económicos
Asuntos Económicos
Asuntos Económicos
Asuntos Económicos
Asuntos Económicos
Asuntos Económicos
Conductor
Conductor
Telefonista

UNIDAD DE COORDINACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Jefe de Unidad

Leonardo PLANA CLAVER

Jefe de la Unidad

Personal adscrito a la Unidad

Jesús ASENSIO CORRALES	Oficial 1. ^a
Ascensión BOLEA MARCÉN	Auxiliar Administrativo
Antonio BUÑUEL ANDREU	Vigilante
Alfonso CABEZAS ANDRADE	Meteorología
Marta CARRACEDO MARTÍNEZ	Técnica en Documentación
Carmen CALVO NAVARRO	Auxiliar Administrativo (Proceso de Datos)
Tomás CISNEROS FILLOLA	Peón Especialista
Luis CRUZ NAVARRO	Peón de Mantenimiento
Víctor ESTAÚN MONTANER	Oficial 1. ^a
Miguel MORILLAS SIERRA	Jefe de Mantenimiento
Mercedes PALACÍN LUCIO	Becaria SIA. Biblioteca
Eliseo RIVAS ROYO	Investigador (Proceso de Datos) —
Pilar ROYO MINGUILLÓN	Operadora de Informática
Manuel ROYO MONGUILOD	Oficial 1. ^a
Miguel Angel SERRANO MARTÍNEZ	Oficial 1. ^a Mantenimiento
Pedro SORIANO AJONA	Delineante
Benjamín SUBÍAS ALLOZA	Oficial 1. ^a
Luis VICÉN SÁNCHEZ	Capataz. Jefe de Grupo
Azucena BASANTA AGUILAR	PESD Limpiadora
Pilar CRUZ GIL	PESD Limpiadora
Rosa GRACIA CANTÍN	PESD Limpiadora
Maribel MUÑOZ VALONDO	PESD Limpiadora
Pilar VILANOVA PARADÍS	PESD Limpiadora

Fincas Margen Izquierda

Luis Javier ANDREU LAHOZ	Jefe de Equipo (hasta julio 1999)
Tomás ASENSIO FERRERUELA	Capataz
Tomás J. BESCÓS LASHERAS	Peón Especializado
Jesús BROSED LAHOZ	Oficial 1.ª Tractorista
Ramón CAMI SAMA	Oficial 1.ª Tractorista
Miguel FUSTERO RAMÍREZ	Oficial 1.ª Tractorista
José Luis GAUDO FERNANDO	Oficial 1.ª Tractorista
Florencio GÓMEZ ARTAL	Oficial 1.ª Tractorista
Luis Fernando GRACIA MARÍN	Peón Especializado
Jesús JIMÉNEZ CARBONELL	Peón Especializado
Eloísa LANGA SANZ	Jefe de Equipo (desde julio 1999)
José M.ª MARCÉN LETOSA	Oficial 1.ª Tractorista

Jesús PEDRAZA HECHO	Oficial 1.ª Tractorista (hasta Octubre 1999)
Feliciano PEÑARANDA GÓMEZ	Oficial 1.ª Vaquero
Jesús SÁNCHEZ PINA	Oficial 1.ª Tractorista
Jesús SOLANAS ARRUEGO	Peón Especializado
Manuel TORRIJO GARCÍA	Peón Especializado
Mariano USON PELLICENA	Peón de TRAGSA

Garcipollera

José Manuel ACÍN VIÑUALES	Oficial 1.ª
Fco. Javier CASAÚS GARCÍA	Oficial 1.ª
Fco. Javier GARCÍA MARTÍN	Oficial 2.ª
Miguel Angel PUEYO SUSÍN	Oficial 1.ª
Javier SARASA BETRÁN	Oficial 2.ª

BIBLIOTECA

La **Sección de Biblioteca y Documentación** sigue manteniendo 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 1999 con:

- MONOGRAFIAS: 385 ejemplares
- SERIES: 266 ejemplares
- PUBLICACIONES MENORES: 321 ejemplares

A lo largo de este año se han ido incorporando a la colección de la biblioteca los fondos (sobre todo monografías) traídos en el año 1998 de la biblioteca del Servicio Provincial de Agricultura. Así mismo, se ha comenzado a catalogar un fondo antiguo, previa restauración, que se encontraba depositado en esta biblioteca.

Paralelamente se ha mantenido un fondo de **480 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.

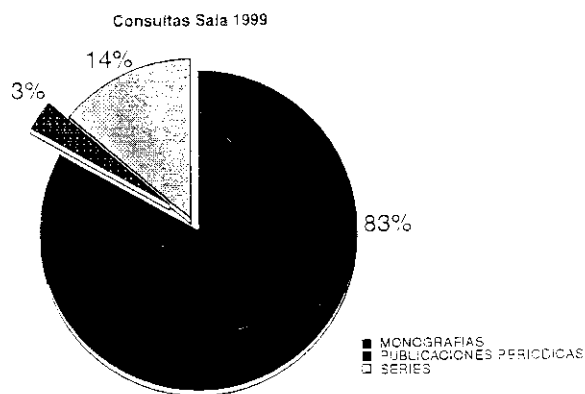
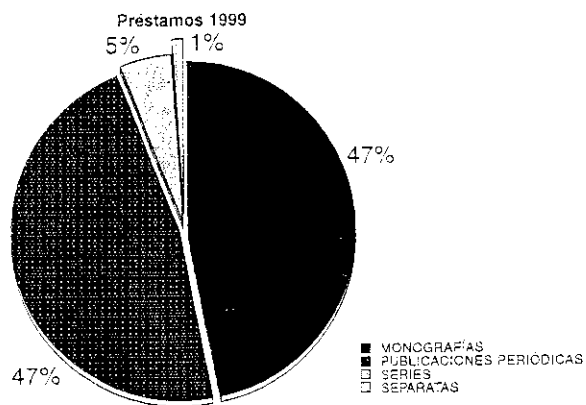
En 1999 se adquiere la nueva versión del programa **SABINI** para la catalogación en formato **IBERMARC**, junto con el módulo **CAPEL (Catálogo de Acceso Público en Línea)** lo que permite a los investigadores del Servicio la consulta de nuestra Base de Datos desde su puesto de trabajo e intercambiar información bibliográfica con otras bibliotecas de ámbito agrícola y de investigación.

Los usuarios pueden continuar consultando las Bases de Datos bibliográficas. Se continúa con los CD-ROM *Agricola*, *Agris*, *Agrisearch*, *Autoridades de la Biblioteca Nacional*, *Diario C.E.*, *Dissertation Abstracts International. Section A*, *Dissertation Abstracts International. Serie B*, *Econlit*, *Iberlix*, *Ulrich's International Periodicals Directory*.

Se han realizado 116 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 en sala de lecturas se ha elevado a 3.192 y se han facilitado 3.563 préstamos, entre monografías, series, separatas y publicaciones periódicas.

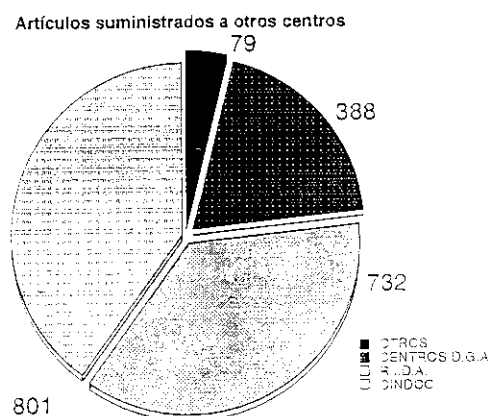
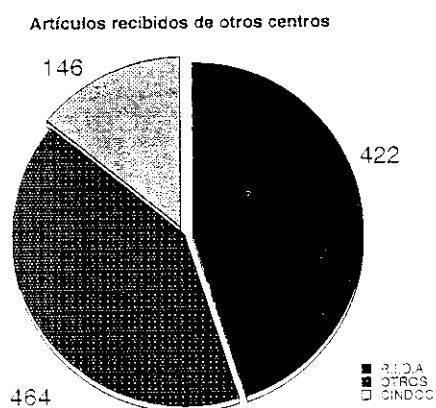
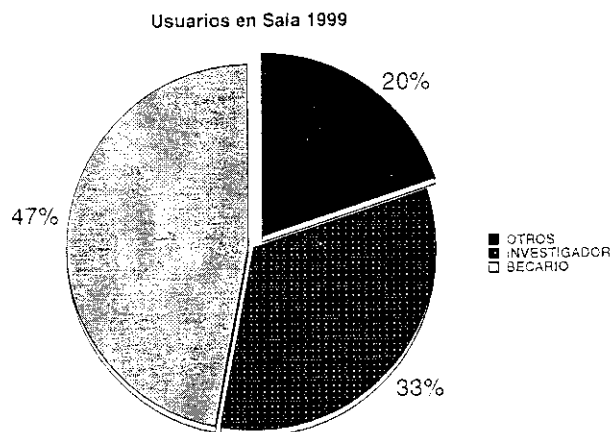
Continúa manteniéndose el **servicio de fotocopias de artículos**, procedentes de los fondos propios, alcanzando la cifra de **2.000** a la vez que **se nos han facilitado un total de 1.032** procedentes de la R.I.D.A., del CINDOC y de otros Organismos Nacionales.



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 **189 Organismos**, con **371 colecciones**, completadas en sucesivos envíos.



En el año 1999, esta biblioteca ha contado con el personal siguiente: un «Técnico Especialista-Documentación» como funcionario interino, un Auxiliar Administrativo, funcionario de carrera y además, se continuó con una persona como Becaria y con la colaboración, desde el mes de marzo hasta abril, de una estudiante de la diplomatura de Biblioteconomía y Documentación para realizar prácticas en la biblioteca; así mismo desde el mes de abril se incorpora a la biblioteca una persona contratada.

FINCAS

Finca "Soto Lezcano" en Montañana con 125 ha de regadío.

Durante 1999 se han puesto a disposición de las distintas Unidades de Investigación las siguientes superficies:

Producción Animal.....	38
Fruticultura	26
Suelos y Riegos.....	9
Tecnología en Producción Vegetal	4
Recursos Forestales	10
Sanidad Vegetal.....	1
Unidad de Coordinación Científica y Técnica	30

A la vez, se han facilitado las funciones de otras Dependencias de la DGA, a través de:

Centro de Semillas	5
Centro de Transferencia de Tecnología	2
Total Superficie	125

Durante el año se atendieron numerosas visitas de personas, colegios, cursos de formación agraria e instituciones.

Fincas de la Margen Izquierda

Las Fincas Margen Izquierda, gestionadas por el Servicio de Investigación Agroalimentaria, son cinco:

Finca "**La Alfranca**" situada en el término municipal de Pastriz de 362 Has de superficie total. Aunque en estos momentos no se cultiva toda la superficie. Como peculiaridad cabe resaltar que esta finca es colindante con la Reserva Natural de los Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro (declarada por Ley 5/1991).

Finca "**Torre Pilar**" donde se ubica el edificio del Centro de Selección y Reproducción Animal CENSYRA, en el barrio de Movera, término municipal de Zaragoza. Con una Superficie de 7,8 Has.

Finca "**Torre Morlan**", más conocida como finca "El vivero" situada en el barrio de Movera, término municipal de Zaragoza. Con una superficie de 15,09 Has. Parte de la finca sigue cultivándose por el Servicio Provincial

Finca "**Torre Hospital**", más conocida como finca de Movera o de la antigua Escuela de Capataces. Con una superficie de 49,5 Has. En esta finca realizan las prácticas los Alumnos del Instituto de Formación Agroambiental del Departamento de Educación y Ciencia.

Finca "**El vedado bajo del horno**" situada en el término municipal de Zuera. Con una superficie de 1401,2 Has. Gestionada en parte por el Departamento de Medio Ambiente, en cuanto a las parcelas Repobladas de pinos. El resto gestionada por el Servicio de Investigación Agroalimentaria.

Las fincas disponen de recursos propios: Equipo de trabajo, medios de producción y presupuesto anual para su gestión. Durante el año 1999, el SIA ha adquirido dos tractores y dos sembradoras para renovar el parque de maquinaria.

Podemos diferenciar dos actividades distintas:

1.- **Superficies dedicadas a investigación y experimentación.** Utilizadas por las Unidades del Servicio de Investigación. Por Centros del Servicio de Transferencia en Tecnología Agroalimentaria. Y también por entidades que mantienen convenios con el Gobierno de Aragón

2.- **Superficies dedicadas a explotación Agrícola.** En estas superficies se realiza una rotación de cultivos preparatoria para pasar a ser parcelas a disposición de los investigadores. Aprovechando al mismo tiempo una gestión agrícola compatible con las ayudas establecidas por la P.A.C. Y respetuosa con el Medio Natural.

En las páginas siguientes se puede ver un croquis de situación, el equipo de personal y cuadros de detalle de la utilización de las superficies en el año agrícola 1999-2000.

1.- SUPERFICIES DEDICADAS A INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN.

UNIDAD O ENTIDAD	Finca: LA ALFRANCA	Superficie
Centro de Semillas y Plantas de Vivero	Comprobación de variedades	8 Has.
Agrieco	Cultivo de hortalizas ecológicas	3,15 Has.
ANSAR	Viveros	0,3 Has.
Fundación Rey Ardid	Invernaderos y otras hortalizas	1,95 Has.
Agromonegros	Conservación var. de trigo	10 Has.
Asociación de Viveristas de A.R.N.	Pies madres de frutales	2 Has.

UNIDAD O ENTIDAD	Finca: MOVERA	Superficie
Centro de Semillas y Plantas de Vivero	Comprobación de variedades	2 Has.
Unidad de Viticultura E.V.E.	Banco Germoplasma de Vid	1,5 Has.
Instituto Formación Agroambiental	Diversos cultivos	3,5 Has.
Asociación de Viveristas A.R.N.	Pies madres de Frutales	1,7 Has.
A.I.M.A.	Semilla prebase de alfalfa	6,7 Has.
ANGRA	Pradera	2 Has.

UNIDAD O ENTIDAD	Finca: VIVERO FORESTAL	Superficie
Fundación Rey Ardid	Alfalfa y otros herbáceos	11,7 Has.

UNIDAD O ENTIDAD	Finca: EL VEDADO	Superficie
Unidad de Producción Animal	Praderas y ensayo forrajes	54,38 Has.
Unidad de Suelos y riegos	Variedades de cebada	1 Ha.
Unidad de Fruticultura	Variedades de almendro	2 Has.
Unidad de T. en Producción Vegetal	Variedades de Espárrago	0,3 Has.
Unidad de T. en Producción Vegetal	E. Cynara Cardunculus L.	1 Ha.
Centro de Semillas y Plantas de Vivero	Ensayos de cereales	2 Has.
Estación Experimental AULA DEI	Variedades de cebada	5 Has.
Unidad de Recursos Forestales	Adaptación de especies	4 Has.

2.- SUPERFICIES DEDICADAS A CULTIVOS.

CULTIVOS HERBÁCEOS EN FINCAS DE REGADÍO

	Alfranca	CENSYRA	Movera	Vivero	Total Has.	Destino
ALFALFA	40,66		14,7	11,7	67,06	Forraje deshidr.
CEBADA	8		2		10	Venta pienso
MAIZ	45,44	4,03	8,47		57,94	Venta pienso
PRADERAS	6,12	1,61	2		9,73	Pastos
RETIRADA	3			8	11	PAC
TRIGO	20,8		6,53		27,33	Venta semilla
VEZA	39,63		1,87		41,5	Venta semilla
OTROS	5,75		3,5		9,25	Varios
TOTAL Has.	169,4	5,64	39,07	19,7	233,81	

CULTIVOS LEÑOSOS EN FINCAS DE REGADÍO

	Alfranca	CENSYRA	Movera	Vivero	Total Has.	Destino
CHOPOS	40,65				40,65	Prod. madera
FRUTALES	2		1,7	0,3	4	Prod. madera
VID			1,5		1,5	Recursos
TOTAL Has.	42,65		3,2	0,3	46,15	

CULTIVOS HERBÁCEOS EN SECANO (Finca «El Vedado» Superficie total: 831,04 Has.

Destino: Venta y autoconsumo por la Unidad de Producción Animal.

Barbecho	Cebada	Garbanzo	Pradera	Trigo	Veza	Otros
364,22	141,54	5	44,5	184,6	80	1,3

CULTIVOS LEÑOSOS Y ARBUSTIVOS EN SECANO (finca «El Vedado»). Superficies en Hectáreas.

Almendro	Atriplex	Olivo	Pinos	Vid	Otros	Total Has.
2	9,8	10	338,2	2,84	4	357,04

Nota: La superficie dedicada a pinos es gestionada por el Departamento de Medio Ambiente.

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.^a 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 SANCHÍS

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

Alfredo AGUILAR

Universidad Autónoma Agraria Antonio-Narro. Unidad Laguna (Méjico).

Ana ANGULO GARIJO

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

Susana BRIEVA

Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina).

Elena CALVO CALZADA

Dra. Matemáticas. Universidad de Zaragoza. Optimización dinámica.

Concepción GARCÉS AYERBE

Dra. Economía. Universidad de Zaragoza. Economía Ambiental

BECARIOS

Mehrez AMEUR

Ing. Agrónomo. Beca ICMA. Competitividad Industria Agroalimentaria.

Housseem E. CHEBBI

Ing. Agrónomo. Beca ICMA. Competitividad Sector Agroalimentario.

Boubaker DEHIBI

Ing. Agrónomo. Beca ICMA. Demanda de Alimentos.

Yolanda MARTÍNEZ MARTÍNEZ

Lcda. CC. Económicas. Beca INIA. Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Xhevrie MAMAKIS

Ing. Agrónomo. Beca IAMZ. Industria Agroalimentaria.

Francisco SOLER GARCÍA

Lic. CC. Económicas. Beca INIA. Productos Ecológicos.

Skender UKU

Lic. CC. Económicas y M. Sc. Planificación Rural. Beca AEI. Análisis Económico y Medioambiental del Regadío.

N.º estudiantes en prácticas: 4

PROYECTO
F14PCT950015
UE (DGXII)

SPATIAL ANALYSIS OF VULNERABLE
ECOSYSTEMS IN EUROPE (SAVE): SPATIAL AND
DYNAMIC PREDICTION OF RADIOCAESIUM
FLUXES INTO EUROPEAN FOODS (1996-1999)

OBJETIVOS

Los objetivos del proyecto general son suministrar información básica que permita calcular la dosis de radiactividad 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. 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

El proyecto finalizó a mediados de 1999. Los principales resultados obtenidos han sido los siguientes. Se ha analizado la evolución de la estructura del consumo alimentario en la Unión Europea tanto a nivel nacional como 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. MERCKES (U. de Lovaina, Bélgica), P. STRAND (NRPA, Noruega).*

PROYECTO
SC97-025-C2-2 (INIA)

MODELIZACIÓN DE REGADÍOS MEDIANTE
INFORMACIÓN DE SUELOS, DE TELEDETECCIÓN,
AGROMETEOROLÓGICA Y ECONÓMICA
(1997-2000)

OBJETIVOS

Este subproyecto forma parte de un proyecto coordinado bajo la dirección de Juan Herrero Isern, de la Unidad de Suelos y Riegos del SIA. Los objetivos correspondientes al subproyecto de economía son construir un modelo del regadío (objetivo 4) y simularlo bajo distintos escenarios (objetivo 5).

ESTADO ACTUAL

Respecto al objetivo 4, el modelo de programación lineal que incorpora información de precios, costes, subvenciones, disponibilidad de tierra, agua, mano de obra y tipos de suelo se ha mejorada a medida que se ha conseguido más información técnica y económica. Se ha trabajado con los años 1994 y 1996, y actualmente se está introduciendo información de los años 1997 y 1998 de la base de datos de cultivos 1T, costes de actividades agrarias para Aragón del MAPA, y de los mapas georeferenciados de cultivos de la Unidad de Suelos y Riegos del SIA. Durante este año se han desarrollado los programas de simulación de cultivos EPIC para maíz, trigo, cebada, alfalfa, arroz y girasol, dadas las dificultades para trabajar con el programa DSSAT utilizado anteriormente. El programa EPIC es necesario para poder trabajar con cultivos importantes en la zona como la alfalfa, y es un programa más orientado al análisis de aspectos medioambientales como la contaminación por nitratos, salinidad y erosión del suelo. El programa EPIC se está utilizando para generar funciones de rendimiento de los cultivos que permitan analizar la contaminación de nitratos utilizando técnicas de programación dinámica. También se ha iniciado la evaluación de sistemas de riego recogiendo información de las comunidades de regantes y de los agricultores de la zona. En el objetivo 5, se ha refinado la simulación del modelo para tres escenarios que se consideran importantes: i) reducción de las ayudas de la PAC; ii) incremento de los precios del agua (propuesta de directiva del agua de la UE); y iii) reducción del abonado (directiva de nitratos de la UE). Los resultados de la simulación del modelo se han comparado con los obtenidos por Sumpsi et al. (1998) y Berbel et al. (1999), y se comprueba que los efectos del incremento de los precios del agua son similares en los tres estudios. También durante el año 1999 se ha profundizado en el marco legal, social y económico del problema del agua en España, revisando nuevos documentos como el Libro Blanco del Agua, el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, la propuesta de Directiva del Agua de la UE, y las propuestas de introducción de mercados de agua. Con ello se pretende ligar los resultados de nuestro trabajo con las políticas económicas y medioambientales de agua para poder evaluar las medidas que se puedan diseñar y soluciones en discusión como el trasvase Ebro-Levante.

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

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

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 Europea 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 ha sido 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. Se han estimado dos sistemas de demanda, uno para los grandes grupos alimenticios (carnes y pescados, lácteos, aceites, cereales, frutas y verduras y otros productos alimenticios) y el otro, para el grupo de las carnes (ternera, cerdo fresco, ovino, aves, carnes procesadas y pescados).

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

PROYECTO SC98-050 (INIA) **UN ANÁLISIS INTEGRAL DE LAS POSIBILIDADES DE DESARROLLO DE LOS PRODUCTOS DE LA AGRICULTURA 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 más 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

Una vez analizado el sector consumidor, en este año se ha prestado más atención a los otros dos eslabones de la cadena comercial. En sentido inverso: la distribución y el sector productor. Se han elaborado encuestas específicas para ambos sectores. Desde el punto de vista del productor, los análisis efectuados demuestran la existencia de tres segmentos claramente diferenciados: el primero estaría formado por los convencidos, pioneros en el sector y cuyas motivaciones principales se relacionan con los problemas medioambientales y la búsqueda de productos diferenciados; el segundo, formado por los seguidores, en los que las subvenciones a este tipo de productos han sido un factor fundamental para su incorporación a este tipo de agricultura; y el tercero, aquellos que se dedican parcialmente a esta actividad como fuente de diversificación. Actualmente se están analizando los resultados a nivel distribuidor. Los resultados de las dos encuestas serán objeto de una publicación en forma de libro de divulgación a fin de difundir las principales conclusiones entre los agentes interesados.

*J.M. GIL, L. PÉREZ Y PÉREZ, M. SÁNCHEZ,
ANA I. SANJUÁN, F. SOLER (Universidad Pública de Navarra).*

OBJETIVOS

- 1) 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.
- 2) Evaluar las interdependencias de las estructuras económicas, sociales y ambientales, comparando diversos estudios de caso regionales en Europa.
- 3) A partir de las conclusiones derivadas de los distintos estudio de caso, proponer distintas medidas que aseguren las sustentabilidad del desarrollo regional en Europa.

ESTADO ACTUAL

Se está trabajando con la recogida de información de base recogida a partir de entrevistas personales y se han hecho las primeras pruebas del 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 P86/98
(CONSI+D)**

**LA DEMANDA RESIDENCIAL DE AGUA
EN LA CIUDAD DE ZARAGOZA.
EFECTOS DE LOS CAMBIOS EN LAS TARIFAS
Y EN LA TECNOLOGÍA (1999-2000)**

OBJETIVOS

- 1) Estudio de la sensibilidad a corto plazo de la demanda de agua a los precios vigentes.
- 2) Análisis de la evolución a largo plazo de la demanda ante cambios en la estructura tarifaria, en las políticas orientadas a modificar las pautas de consumo y en las infraestructuras de distribución.

ESTADO ACTUAL

Durante este primer año se ha recogido la información secundaria disponible así como los datos para la realización del estudio empírico, cuyo tratamiento preliminar se está llevando a cabo en la actualidad.

*R. BARBERÁN (U. de Zaragoza), B. ÁLVAREZ (U. de Zaragoza),
F. ARBUÉS (U. de Zaragoza), P. EGEA (U. de Zaragoza),
L. PÉREZ y PÉREZ.*

**PROYECTO SC98-045 VALORACIÓN DE LA COMPETITIVIDAD
(INIA) DE LA AGROINDUSTRIA
EN EL VALLE DEL EBRO (1998-2000)**

OBJETIVOS

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

ESTADO ACTUAL

Tal como se describía en el plan de trabajo, del protocolo del proyecto, se ha cubierto la fase de búsqueda de información así como las entrevistas de expertos.

Se ha elaborado un cuestionario para analizar gran parte de los objetivos del proyecto, sobre todo, del 1, 2 y 4. Este cuestionario se ha dirigido a cerca de 1.000 empresas agroindustriales de las Comunidades de Aragón, Navarra y La Rioja. El esfuerzo de recogida de datos ha sido realizado por ese orden. Las encuestas de Aragón están muy avanzadas, quizás también porque resulta más fácil y entendible para las empresas que la recogida de datos sea desde Aragón.

En cuanto al tercer objetivo, una vez cubierta la búsqueda de información, se está analizando el problema en base a datos secundarios. Dada la escasez de empresas agroindustriales con una preocupación medioambiental, en las 3 Comunidades, se ha buscado en toda España. El total de empresas seleccionadas ha sido de 174.

*L. M. ALBISU, L. PÉREZ y PÉREZ, A. GRACIA, L. MEZA,
A.I. SANJUÁN (Universidad Pública de Navarra),
C. GARCÉS (Universidad de Zaragoza).*

**PROYECTO P36/98 FACTORES DETERMINANTES
(CONSI+D) EN LA LOCALIZACIÓN, INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA INDUSTRIA
AGROALIMENTARIA EN ARAGÓN (1998-2000)**

OBJETIVOS

- Determinar los elementos que han inducido a la implantación y localización geográfica, en las distintas comarcas de Aragón, de la industria agroalimentaria.
- Evaluar los condicionantes medioambientales, a favor y en contra, para el desarrollo de la industria agroalimentaria en Aragón.

-
- Analizar las causas del éxito y fracaso del desarrollo de la industria agroalimentaria en Aragón.
 - Orientar sobre planteamientos institucionales para crear unos mecanismos apropiados para impulsar y hacer posible la transferencia tecnológica relacionada con la innovación.

ESTADO ACTUAL

Las labores realizadas en este proyecto son complementarias a las del SC98045. La muestra de análisis de las empresas de Aragón es mayor. Asimismo se hace una especial incidencia en empresas que tienen una calidad certificada, mediante la tutela de la Administración pública.

Se ha hecho una diferenciación, para las agroindustrias de Aragón, entre grandes, medianas y pequeñas atendiendo a su volumen de ventas. Los cuestionarios cubren preguntas relacionadas con los objetivos 1, 2 y 3.

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

TRABAJOS PUBLICADOS

a. Publicaciones

- ALBISU L.M. El nuevo entorno del negocio agrícola: la perspectiva europea. Debates IESA (Venezuela), 4(3), 21-25.
- ALBISU L.M. (ed.). Economics of nuts in the Mediterranean Basin. Options Méditerranéennes, Serie A, 37.
- ALBISU L.M., SEGUL S., MEZA L. The Spanish nut sector at a crossroads. Options Méditerranéennes, Serie A, 37.
- ALBISU L.M. El papel del Sector Primario agrario, de su industria y de la distribución: algunos futuros retos. Documento de Trabajo 99/1. Unidad de Economía Agraria, SIA-DGA.
- ALBISU L.M. La economía agroalimentaria en Aragón. CAI 100, 6, 94 pp.
- ALBISU L.M. Reflexiones sobre el futuro de la agricultura europea. En Foro Agrario. La Agricultura en el umbral del siglo XXI. Mundi-Prensa, 93-98.
- ALBISU L.M., MEZA L. Consideraciones acerca de las campañas de promoción "Alimentos de Aragón con Denominación de Origen y Calidad Certificada" hasta 1998. Documento de Trabajo 99/2. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA.
- ALBISU L. M., MEZA L. El consumo de alimentos de Aragón en alza. Surcos de Aragón, 63, 18-19.
- ALBISU L.M., MEZA L., LAAJIMI A. Agrofood industries competitiveness according to the products sold in the market. Inedit (en prensa).
- BARREIRO J., PÉREZ y PÉREZ L. Non-market benefits valuation of conservation policies in Spain. *Medit*, 10(1), 4-13.
- BARBERÁN, R., PÉREZ y PÉREZ, L. La protección del patrimonio natural y su valoración económica. *Economistas*. España 1999. Un balance, 84, 364-368.

-
- CALVO E., FEIJÓO M., ALBIAC J. La influencia de la Política Agrícola Común en la zona de regadío Flumen-Monegros. *Estudios de Economía Aplicada*, 13, 5-22.
- CUNHAL-SENDIM A., ALBIAC J., DELFA R., LAHOZ F. Quality perception of light lamb carcass. *Archivos de Zootecnia*, 48, nº 182, 187-196.
- CHEBBI H. E., GIL J. M. Le commerce agro-alimentaire tunisien avec l'Union Européenne et les pays du Magreb Arabe: une analyse structurelle de la compétitivité. *Medit*, 10(3), 18-23.
- DEL SAZ, S., PÉREZ y PÉREZ, L. El valor de uso recreativo del parque de la Albufera a través del método indirecto del coste de viaje. *Estudios de Economía Aplicada*, 11, 41-62.
- DHEHIBI B., GIL J.M. Demand for red meat, poultry and fish in Tunisia: a generalized addilog demand system. *Medit*, 10(4), 15-20.
- DÍEZ I., SOLER F., GIL J.M. Análisis del sector productor de agricultura ecológica en Aragón. Documento de Trabajo 99/4. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA.
- FEIJÓO M., CALVO E., ALBIAC J. Economic and environmental policy analysis of the Flumen-Monegros irrigation system in Huesca, Spain. *Geographical Analysis*, 32:5-41.
- GIL J.M., ANGULO A.M. Demanda de alimentos y calidad de la dieta en Aragón. *Economía Aragonesa*, Octubre, 61-77.
- GIL J.M., ANGULO A.M., ZAPATA H.O. Further empirical evidence of wheat and barley market integration in the EU. *The Journal of International Food and Agribusiness Marketing*, 11(2) (en prensa).
- GIL J.M., GRACIA A., ANGULO A.M. Trends in the consumption of animal food products in Mediterranean countries. En: *Feed manufacturing in the Mediterranean Region. Cahiers Options Méditerranéennes*, 37, 11-31.
- GRACIA A., ALBISU L.M. El consumo de alimentos en España: Evolución y tendencia. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 3(5), 339-354.
- GRACIA A., ALBISU L.M. Moving away from a typical Mediterranean diet: the case of Spain. *British Food Journal*, 101 (9 y 10), 701-714.
- GRACIA A., GIL J.M., ANGULO A.M. Will European diets be similar?: A cointegration approach. En: Peters G.H. (ed). *Food security, diversification and resource management: refocusing the role of agriculture*. Darmouth, 325-336.
- MASCARAY M.A., MEZA L., SANJUÁN A.I., ALBISU L.M. Actitud del consumidor ante la campaña de promoción genérica de alimentos de Aragón con denominación de calidad: percepción de los productos y evaluación de la campaña. Documento de Trabajo 99/3. Unidad de Economía Agraria. SIA-DGA.
- SÁNCHEZ M., GIL J.M., GRACIA A. Segmentación del consumidor respecto al alimento ecológico: diferencias interregionales. *Revista de Estudios Regionales* (en prensa).
- SÁNCHEZ, M., PÉREZ y PÉREZ, L. Análisis conjunto y gestión pública de espacios protegidos: una aplicación al Parque Natural de GORBEA. *Hacienda Pública Española*, 153(2), 109-122.
- SANJUÁN A.I., GIL J.M., ZAPATA H.O. Vertical integration, causation and price transmission in the Spanish hog industry. En: Galizi G. y Venturini L. (eds.). *Vertical relationships and coordination in the food system*, Physica-Verlag (Springer-Verlag), 611-627.
- SANJUÁN A.I., GIL J.M. Agricultural markets integration in the European Union: further empirical evidence on the hog sector. *Journal of Economic Integration*, 14(2), 203-225.
- SANJUÁN A.I., GIL J.M. Long-run integration among pork and lamb markets in the EU. *Applied Economics* (en prensa).
-

UKU S., ALBIAC J., AGUILAR A., BERGA S. Estudio socioeconómico de la transformación en regadío del Canal Calanda-Alcañiz: Conclusiones. Boletín del Centro de Estudios Bajoaragoneses, 8. Alcañiz (Teruel).

ZAPATA H.O., GIL J.M. Cointegration and causality in international agricultural economics research. *Agricultural Economics*, 20(1), 1-9.

b. Comunicaciones/Ponencias

ALBIAC J. Economic analysis of the Flumen-Monegros irrigation system. IX Congreso de la European Association of Agricultural Economists. Varsovia (Polonia). Agosto.

ALBIAC J. Modelos de simulación para los regadíos. Quintas Jornadas Agrarias y Medioambientales. Lalueza (Flumen, Huesca). Diciembre.

ALBIAC J., FEIJÓO M. Land use modeling of the Flumen-Monegros irrigation system. Novena Conferencia Anual de la Asociación Europea de Economistas del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Oslo (Noruega). Junio.

ALBISU L.M. Ordenación de usos y actividades: Los usos agroalimentarios y la industria. El agua factor clave en la ordenación del territorio. Asociación Española de Técnicos Urbanistas. Zaragoza. Marzo.

ALBISU L.M. Origin labelled products in global markets. Some research issues. The socio-economics of origin labelled products in agro-food supply chains: spatial institutional and coordination aspects. 67th EAAE Seminar. Le Mans (France). Octubre.

ALBISU L.M. El desarrollo de la agroindustria en Huesca. I Jornadas de "Los retos de la industria agroalimentaria de Huesca a debate". Huesca. Abril.

ANGULO A.M., GIL J.M., GRACIA A. The impact of nutrient intake on food demand. IX Congreso Europeo de la European Association of Agricultural Economists. Varsovia (Polonia). Agosto.

AMEUR M., GRACIA A. Las empresas agroalimentarias del Valle del Ebro: actividad exportadora y competitividad internacional. XIII Reunión Asepelt España. Burgos. Junio.

BARREIRO J., DEL SAZ S., PÉREZ y PÉREZ L. Parametric and non-parametric modelisation of dichotomous choice contingent valuation questions. 3rd Workshop on Environmental Economics, Universidad de Gerona. Gerona. Mayo.

BARREIRO J., PÉREZ y PÉREZ L. Modelización no paramétrica de preguntas dicotómicas en valoración contingente. II Encuentro de Economía Aplicada. Zaragoza. Junio.

BARREIRO J., PÉREZ y PÉREZ L. Part-whole and embedding biases in protected areas' non-use values estimation. IX Congreso de la European Association of Agricultural Economists. Varsovia (Polonia). Agosto.

BARREIRO J., PÉREZ y PÉREZ L. Valoración de externalidades ambientales en España a través del método de valoración contingente. VI Encuentro de Economía Pública. Oviedo. Febrero.

BEN-KAABIA M., GIL J.M. Desarrollos metodológicos recientes en los modelos VAR estructurales: una aplicación para la demanda de dinero en España. XIII Reunión Anual Asepelt España. Burgos. Junio.

BEN-KAABIA M., GIL J.M. Permanent and transitory effects of macroeconomic policy on the Spanish agricultural sector. IX Congreso de la European Conference of Agricultural Economists. Varsovia (Polonia). Agosto.

-
- BEN-KAABIA M., GIL J.M., GARCIA P. Integración vertical y perfiles de persistencia en la transmisión de precios en el sector avícola español. II Encuentro de Economía Aplicada. Zaragoza. Junio.
- CALVO E. Simulación del regadío Flumen-Monegros. XIII Reunión Anual Asepelt España. Burgos. Agosto.
- CHEBBI H., GIL J.M., BEN KAABIA M. Coyuntura y retos de las exportaciones agroalimentarias tunecinas en un contexto de globalización. XXV Reunión de Ciencias Regionales. Sevilla. Diciembre.
- DHEHIBI B., BEN KAABIA M., GIL J.M., ANGULO A.M. Competitividad exterior de los productos agroalimentarios Mediterráneos de España: un enfoque de cointegración. XXV Reunión de Ciencias Regionales. Sevilla. Diciembre.
- DHEHIBI B., GIL J.M. Análisis y perspectivas a largo plazo de la demanda de productos alimenticios en Túnez: un enfoque dinámico. XIII Reunión Anual Asepelt España. Burgos. Junio.
- GIL J.M., GRACIA A., ANGULO A.M., ROSA F. Nonstationary data and convergence in food demand elasticities in Mediterranean countries. IX Congreso de la European Association of Agricultural Economists. Varsovia (Polonia). Agosto.
- GIL J.M., GRACIA A., SÁNCHEZ M. Actitud de los consumidores hacia los alimentos ecológicos. V Jornadas sobre Calidad en la Industria Agroalimentaria. Vitoria. Mayo.
- GIL J.M., GRACIA A., SÁNCHEZ M. Potencial de mercado de los productos de la agricultura ecológica en Aragón. II Jornadas de Agricultura Ecológica. Movera (Zaragoza). Abril.
- GIL J.M., GRACIA A., SÁNCHEZ M. Segmentación del mercado y disposición a pagar por los productos de la Agricultura Ecológica. XIII Reunión Anual Asepelt España. Burgos. Junio.
- GÓMEZ-LIMÓN J., SANJUÁN A., MEZA L. Situación competitiva del sector lácteo España ante los retos de la agenda 2000. VIII Jornadas de Producción Animal AIDA. Zaragoza. Mayo.
- GRACIA A., BEN KAABIA M., AMEUR M. Competitividad de las exportaciones españolas de ovino y caprino: una aproximación por el método de Johansen. XXV Reunión de Ciencias Regionales. Sevilla. Diciembre.
- GRACIA A., GIL J.M., SÁNCHEZ M. Factors affecting consumers willingness to pay for organic food products. IX Congreso de la European Association of Agricultural Economists. Varsovia (Polonia). Agosto.
- MASCARAY M.A., MEZA L., ALBISU L.M., SANJUÁN A. Percepción de la campaña de promoción genérica de los productos de Aragón con denominación geográfica. XIII Reunión Anual Asepelt España. Burgos. Junio.
- MESTRE F. Problemas económicos de la sequía. Quintas Jornadas Agrarias y Medioambientales. Lalueza (Flumen, Huesca). Diciembre.
- MEZA L., ALBISU L.M. El laboreo de conservación, en secano, dentro del marco de la nueva PAC. Congreso Europeo de Agricultura Sostenible en Ambientes Mediterráneos. Badajoz. Marzo.
- MEZA L., ALBISU L.M. Evaluation of agro-environmental Mediterranean conditions in the context of the agenda 2000. IX Congreso de la European Association of Agricultural Economists. Varsovia (Polonia). Agosto.
- MEZA L., ALBISU L.M. Efectos dinamizadores de las campañas de promoción genérica "Alimentos de Aragón". XXV Reunión de Ciencias Regionales. Sevilla. Diciembre.
- PÉREZ y PÉREZ L., BARREIRO J. La integración de parámetros de evaluación del desarrollo social y la conservación medioambiental en los proyectos de desarrollo sostenible.
-

Seminario "El desarrollo sostenible del Pirineo en el marco de la política europea de cooperación transfronteriza: Interreg IIIA". Gobierno de Aragón - Comisión de la UE. Jaca (Huesca). Mayo.

PEREZ J.P., GIL J.M., SIERRA I. Caracterización de los sistemas de producción ovina en Aragón. XXIV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Soria. Septiembre.

SÁNCHEZ M., SANJUÁN A.I., GIL J.M., GRACIA A. Factores determinantes en la decisión de pagar un subprecio por un alimento ecológico. XI Reunión de Profesores Universitarios de Marketing. Valladolid. Octubre.

SÁNCHEZ M., SANJUÁN A.I., GIL J.M., GRACIA A. Potencial de mercado para nuevos productos agroalimentarios en Navarra: la producción ecológica. III Congreso de Economía de Navarra. Pamplona. Octubre.

SANJUÁN A., GÓMEZ-LIMÓN J.A., MEZA L. La competitividad del sector productos de vacuno en España ante los retos de la Agenda 2000. XIII Reunión Anual Asepelt España. Burgos. Junio.

SANJUÁN A., MEZA L., MASCARAY M.A., ALBISU L.M. An integrated approach to evaluate generic promotions. The socio-economics of origin labelled products in agro-food supply chains: spatial, institutional and co-ordination aspects. 67th EAAE Seminar. Le Mans (France). Octubre.

SOLER F., GIL J.M., SÁNCHEZ M., SANJUÁN A.I. Posibilidades de expansión a nivel detallista de los productos con denominación: «Agricultura Ecológica». XXV Reunión de Ciencias Regionales. Sevilla. Diciembre.

TERUEL A., MEZA L. Análisis de sistemas de producción de ganado rumiante en una comarca pirenaica mediante programación multicriterio. VIII Jornadas de Producción Animal AIDA. Zaragoza. Mayo.

c. Tesis Doctorales

ANGULO A. Un nuevo enfoque sobre el análisis del consumo de alimentos en España: incidencia de los gastos nulos e impacto de la creciente preocupación por la salud. Presentada en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Zaragoza y dirigida por José M. Gil.

d. Tesis Master

COHEN G. Competitividad de las exportaciones argentinas de fruta a la Unión Europea. Presentada en el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza y dirigida por José M. Gil.

e. Proyectos Fin de Carrera

DÍEZ I. Análisis del sector productor de agricultura ecológica en Aragón. Presentado en la Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Agrícolas de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza) y dirigida por José M. Gil.

UNIDAD DE FRUTICULTURA

PERSONAL

Jefe de la Unidad

Rafael SOCIAS I COMPANYY

Personal Científico

Manuel CARRERA MORALES
Pilar ERREA ABAD

Rafael GELLA FAÑANAS
Joaquín GÓMEZ APARISI

María HERRERO ROMERO
Rafael SOCIAS I COMPANYY

J. Ignacio HORMAZA URROZ

Dr. Ing. Agrónomo. Material Vegetal.
Dra. C. Biológicas. Relación Patrón-Injerto. Cultivo «in vitro».

Ing. Agrónomo. Selección Sanitaria, Micropropagación.
Dr. Ing. Agrónomo. Relaciones Agua-Planta-Suelo.
Material Vegetal. Patrones.

Dra. C. Biológicas. Biología Floral.

Dr. Ing. Agrónomo. Mejora Genética. Documentación Bibliográfica.

Dr. C. Biológicas. Interino. Selección Gametofítica. Marcadores moleculares.

Personal Investigador Contratado

Fco. Javier RODRIGO GARCÍA
María Teresa ESPIAU RAMÍREZ

Ing. Agrónomo. MEC. Biología Floral de Albaricoquero.
Ing. Téc. Agrícola. Germoplasma.

Personal Auxiliar

Mari Cruz ALTARRIBA SALVADOR
José Miguel ANSÓN HERNÁNDEZ
María Pilar BERGUA MIRANDA
Teresa BESPÍN ARANDA
Jesús CASTILLO DEL MONTE

Analista de Laboratorio.

Analista de Laboratorio.

Auxiliar Administrativo.

Analista de Laboratorio.

Jefe de Grupo.

Amalia ESCOTA MILLÁN
Olga FRONTERA SANCHO
Javier GAUDO GAUDO
Rafael SALVADOR MAZA
José SÁNCHEZ MESONES
María Pilar TOMEY LATORRE

Analista de Laboratorio.
Auxiliar de Laboratorio.
Oficial 2.ª
Oficial 1.ª
Oficial 2.ª
Analista de Laboratorio.

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

José Luis ESPADA CARDO

Ing. Téc. Agrícola. Experimentación Exterior. Divulgación.

Becarios

Afif HEDHLY
Javier SANZOL SANZ
José M. ALONSO SEGURA
Ana WÜNSH

Ing. Agrónomo. IAMZ. Biología Floral en Melocotonero.
Ing. Agrónomo. INIA. Biología Floral en Peral.
Ing. Agrónomo. INIA. Mejora Genética del Almendro.
Lic. Biológicas. SIA. Caracterización Material Vegetal.

Proyecto Fin de Carrera

Cristian ESCUDERO CESTERO
M.ª Victoria AGUELO LATORRE

EUITA - La Almunia.
EUITA - La Almunia.

Alumnos en prácticas: 13

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 contiene 55 variedades nacionales y extranjeras. 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.

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; Jonagored, New Gold, Elite, Red Miracle y Top Red, por su calibre; Reinders, Lysgolden, Tenfor, Harold Red, Red Spur, Royai Gala, por ausencia del ruseting; Belgolden, Golden Suprema, Lambourne, New Gold y Reinders, por su calidad gustativa.

P. ERREA ABAD.

MELOCOTONERO

OBJETIVOS

- Determinar las variedades 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.

Variedades

Ampliación de la colección con 12 nuevas variedades de melocotonero y nectarina de carne blanca o amarilla.

En las variedades de tres o más años de la colección, así como de una amplia representación de variedades anteriores consideradas como referencia, se han tomado datos de floración y cosecha.

De las 140 variedades de melocotonero y nectarina (en cursiva) de la colección de las que se ha tomado 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 y también la de algunas variedades de referencia:

'Maycrest' (7/6), 'Crimson Lady' (9/6), 'Spring Lady' (14/6), 'Aniversario' (25/6), 'Caldesi 2000' y 'Queen Giant' (30/6), 'Federica' (1/7), 'Early Giant' y 'Big Top' (7/7), 'Maria Carla' (9/7), 'Catherina' (10/7), 'Rich Lady' (12/7), 'White Lady' (14/7), 'Stark Redgold' y 'Queen Ruby' (23/7), 'Ruby Grand' y 'Elegant Lady' (28/7), 'Nectaross' y 'Orion' (30/7), 'Andross' (2/8), 'Red Elegant' (4/8), 'Venus' (5/8), 'Summer Lady' y 'Dr. Davis' (8/8), 'July Red' (11/8), 'O'Henry' (20/8), 'Montaced' (25/8), 'Ryan Sun' y 'Red Jim' (30/8), 'Gladys' y 'Montejota' (1/9), '58-GC-76' (3/9), 'Red Star' (6/9), 'Silver Late' (9/9), 'Caldesi 2020' (13/9), y 'Jesca' (1/10).

M. CARRERA.

CONVENIO DGA-INSPV PARA LA PROTECCIÓN VARIETAL DE MELOCOTONERO

Realización de las fichas descriptivas del Examen Previo para las variedades en estudio corresponden a la Protección Comunitaria a las de Protección Española y al Registro de Variedades Comerciales. Se han recibido 11 nuevas variedades para Protección Comunitaria y 6 para Registro de Variedades Comerciales.

M. CARRERA.

PERAL

ESTADO ACTUAL

Variedades

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

La cosecha ha sido buena y suficiente para poder controlar la mayoría de las variedades. Se ha procedido a la identificación de todas las variedades de reciente incorporación a la Colección.

Patrones

Undécimo 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 abundante para la edad y tamaño de los árboles, destacando el buen comportamiento del patrón franco en producción y calibre del fruto.

M. CARRERA.

ALMENDRO

La colección actual se inició en 1979, contiene 160 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.

Floración de algunas variedades interesantes en 1999

<u>Variedad</u>	<u>5%</u>	<u>50%</u>	<u>100%</u>
DESMAYO	14/2	20/2	23/2
MARCONA	25/2	3/3	6/3
BLANQUERNA	1/3	6/3	9/3
CAMBRA	5/3	10/3	12/3
AYLES	6/3	14/3	16/3
TUONO	4/3	9/3	12/3
GUARA	5/3	10/3	12/3
FERRAGNES	1/3	10/3	12/3
BERTINA	8/3	16/3	18/3
MONCAYO	8/3	16/3	18/3
FERRADUEL	4/3	9/3	11/3
FELISIA	13/3	18/3	21/3

En el año 1999 la floración ha sido de época media, aunque más tardía que en 1998. Las condiciones de cuajado fueron buenas, sin heladas prácticamente durante toda la época de floración, lo que se tradujo en una muy buena cosecha en la mayor parte de las variedades.

R. SOCIAS I COMPANYY, J. GÓMEZ APARISI.

CEREZO

Se han controlado en 1999 las 70 variedades ya existentes en la colección del SIA. 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.

ALBARICOQUERO

Este año se ha iniciado el estudio de variedades de albaricoquero. Se ha controlado una colección de 30 cultivares que incluyen las principales variedades españolas junto con otras variedades de origen Canadiense, Norteamericano y Griego potencialmente resistentes a Sharka. En estas variedades se ha estudiado la fenología evaluando tanto las épocas de floración, cómo de maduración; y se ha llevado a cabo una caracterización pomológica, determinando las características del fruto.

M. HERRERO.

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL MATERIAL VEGETAL

Se está llevando a cabo una caracterización molecular del material vegetal mantenido en la Unidad mediante la utilización de RAPDs y microsátélites. Los trabajos se han comenzado en albaricoquero y cerezo. En albaricoquero se están caracterizando los 29 genotipos mantenidos en la Unidad así como 25 cultivares adicionales procedentes de otras colecciones. En el caso del cerezo, se están identificando 76 cultivares y 10 patrones todos presentes actualmente en la colección de la Unidad. Se tiene previsto crear una base de datos con los marcadores que resulten más interesantes así como ampliar estos estudios a todas las especies frutales de las que se dispone material en la Unidad de Fruticultura.

J.I. HORMAZA, A. WÜNSH.

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. fenziiana*, *P. zabalica*, *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*.

R.S.C., J.G.A.

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.

J. GÓMEZ APARISI, M. CARRERA, R. SOCIAS I COMPANYY.

PROYECTO
P101/97 (CONSI+D)

MEJORA GENÉTICA DE VARIEDADES
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 seis cruzamientos dirigidos. 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: Maluenda 5104 y Walgant.

Se han plantado en campo 220 plantas procedentes de los cruzamientos del año anterior.

M. CARRERA, R. SOCIAS I COMPANYY.

PROYECTO
RF-98-026 (INIA)
GEN RES 061 (UE)

BANCO DE GERMOPLASMA DE FRUTALES
DEL S.I.A. DE ARAGÓN (1998-2001)
PRUNUS GENETIC RESOURCES (1996-1999)

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 COMPANYY, M. CARRERA, R. GELLA, J. GÓMEZ APARISI.

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 más 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

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.

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".

Durante este año se ha continuado con los trabajos realizados el 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. Las observaciones de campo se han complementado con análisis en el laboratorio mediante PCR; los datos preliminares que serán completados durante el próximo año apuntan a una incidencia de aproximadamente el 15% de las parcelas con árboles afectados en las cuatro comarcas más importantes de producción de pera en Aragón (La Almunia, Calatayud, Litera y Fraga).

Objetivo 2. Detección y caracterización molecular de la enfermedad.

La importancia de este apartado radica en que 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 lo que el cumplimiento de este objetivo permite el desarrollo del resto de los objetivos contemplados en este proyecto. Durante el último año, se ha optimizado el protocolo desarrollado anteriormente y se puede considerar este objetivo como cumplido.

Objetivo 3. Distribución y movilidad del patógeno en la planta

Se han establecido *in vitro* yemas recogidas al inicio de la primavera y al final del verano para observar la transmisión de la enfermedad. Se tiene previsto injertar 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. El material de que se dispone *in vitro* es el siguiente:

Variedades sanas: 'Conferencia' y 'Decana del Comicio'.

Variedades enfermas: 'Limonera', 'Williams', 'Cascade' y 'Monsailard'.

Patrón sensible: 'Kirschensailer'.

Patrones tolerantes: 'OHxF 87' y 'Membrillero BA 29'.

Por otra parte, se está llevando a cabo un seguimiento de la distribución del patógeno en el árbol tomando muestras cada 15 días y analizándolas mediante PCR. Se están utilizando 3 árboles de las variedades 'Limonera', 'Monsallard' y 'Magallón'. Se comenzó la toma de muestras en verano de árboles que daban positivos en diferentes niveles del árbol; para ello se marcaron en cada árbol 5 niveles en altura y se extrajo ADN de hojas; el proceso de toma de muestras continúa aunque durante el invierno el ADN se extrae del floema tras la eliminación de los tejidos muertos de la corteza. Se pretende continuar con la toma de muestras hasta el próximo verano para comprobar la movilidad del patógeno.

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

Octavo 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, 69, 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, producción y calibre. La cosecha ha sido normal destacando el comportamiento de "OHxF 282" con "Conferencia" y de "OHxF 87" y "OHxF 282" con "Decana de Comicio".

**J.I. HORMAZA URROZ, P. ERREA ABAD, R. GELLA FAÑANAS,
M. CARRERA MORALES.**

MEJORA GENÉTICA

PROYECTO
AGF98-0211-C03-01
(CICYT)

MEJORA GENÉTICA DEL ALMENDRO
(1998-2001)

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 en laboratorio y en campo. Se han recuperado en vivero plantas interesantes para proseguir el estudio de su comportamiento como plantas injertadas, de manera homogénea con el grupo de variedades presentes en la colección. Se ha empezado el estudio de la autogamia de algunas selecciones avanzadas. 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' y 'Desmayo Largueta', con el fin de analizar la posibilidad de obtener selecciones con fruto del tipo 'Marcona' y 'Desmayo Largueta' de floración tardía y autocompatibles.

Se ha incorporado como becario a este proyecto J.M. Alonso para realizar el estudio genético de la autocompatibilidad en el almendro y así profundizar su conocimiento para complementar su comportamiento agronómico.

En colaboración con el Laboratorio Agrario se han empezado a realizar análisis de la composición de diversas almendras con el fin de poder caracterizar su calidad a través de sus componentes.

R. SOCIAS I COMPANY, J. GÓMEZ APARISI.

PROYECTO SC99-035 (INIA) MEJORA GENÉTICA: OBTENCIÓN, SELECCIÓN, COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y CARACTERIZACIÓN DE PATRONES PARA FRUTALES DE HUESO RESISTENTES A NEMATODOS (1999-2002)

OBJETIVOS

- 1.- Obtener, ensayar, seleccionar y caracterizar morfológica y molecularmente los nuevos patrones, adaptados a las condiciones españolas:
- 2.- Resistencia a asfixia: permitir el cultivo del almendro y albaricoquero en regadío sin los problemas de muertes y fallos de árboles que se producen con los patrones actualmente disponibles cuando las condiciones no son favorables.
- 3.- Resistencia a clorosis: permitir el cultivo de melocotonero en suelos clorosantes, compactos y asfixiantes de regadío, frecuentes en muchas zonas de cultivo.
- 4.- Resistencia a sequía: permitir el cultivo del almendro, albaricoquero y ciruelo para secado en secanos aptos o en regadíos con restricciones de agua.
- 5.- Resistencia a nematodos: *Meloidogyne ssp.* Para evitar tratamientos de suelo y la diseminación de la plaga.

ESTADO ACTUAL

Este proyecto es la continuación del Proyecto INIA SC95-030-C2. Se están procesando los datos de los resultados previos obtenidos.

**M. CARRERA MORALES, J. GÓMEZ APARISI, P. ERREA ABAD,
J.I. HORMAZA URROZ, R. SOCIAS I COMPANY, J.L. ESPADA CARBO.**

PROYECTO
FAIR6-CT98-4139
(UE)

ALTERNATIVE METHYL BROMIDE USING
RESISTANT PRUNUS ROOTSTOCKS TO ROOT
KNOT NEMATODES (RKN) (1999-2002)

OBJETIVOS

- 1.- Desarrollo de selección asistida por marcadores (MAS) para genes de resistencia a RKN (mirobolan y melocotonero).
- 2.- Caracterización del nuevo material interespecífico obtenido.
 - a) Por resistencia a nemátodos (RKN) usando MAS.
 - b) Por características agronómicas.

ESTADO ACTUAL

Este Proyecto constituye la continuación del Proyecto AIR3.92.0312 "Recherche et utilisation de sources de resistance aux nématodes meloidogyne afin de créer des porte-greffe d'arbres fruitiers à noyau permettant la réduction des traitements du sol et la diversification de la production en zone méditerranéenne" (1993-1996).

Tras las reuniones previas se han concretado las bases de trabajo para el año 2000 a consecuencia del cual se han introducido en el SIA 97 clones híbridos de las descendencias que se van a estudiar en esta fase del proyecto.

*J. GÓMEZ APARISI, R. SOCIAS I COMPANY, M. CARRERA MORALES,
Equipos INRA (Grande Ferrade, Antibes), CNRS (Bari) -
Universidad (Potenza), Mejora genética IRTA (Cabrils).*

FISIOLOGÍA

PROYECTO SC98-049 **MECANISMOS EN LA FLOR QUE REGULAN**
(INIA) **EL NIVEL DE COSECHA EN FRUTALES**
(1998-2000)

OBJETIVOS

El objetivo general de este proyecto es el estudio de los mecanismos inherentes a la flor que regulan el nivel de cosecha. 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 segundo año de este proyecto. Los resultados se agrupan siguiendo los tres objetivos propuestos.

Objetivo 1.- Polinización.

Se han continuado los trabajos de polinización, tanto en lo referente a selección de variedades polinizadores, como en la optimización de las condiciones de polinización. En el primer aspecto se ha realizado trabajos en cerezo, albaricoquero y ciruelo. En albaricoquero se han estudiado las relaciones de intercompatibilidad en una colección de clones de 'Moniquí'. De 15 clones estudiados 13 se han mostrado autoincompatibles e interincompatibles y 2 interincompatibles. Tanto la caracterización pomológica, como con PCR ha mostrado que estos individuos son genéticamente distintos. Mientras que uno de ellos no es interesante comercialmente, el otro presenta características interesantes y en la actualidad se está evaluando como una nueva selección.

En ciruelo, se ha visto que los bajos cuajados registrados en la variedad 'Arandana' se deben a un problema de polinización (Rodrigo y Carrera, 1999).

En lo referente a la optimización de las condiciones de polinización, en colaboración con el ICIA de Canarias, se ha trabajado en chirimoyo. Dado que esta especie tiene un claro problema de polinización, se ha caracterizado el proceso de germinación in vivo y se ha puesto a punto un método de germinación in vitro de polen que permitirá optimizar el proceso de polinización en esta especie (Rosell, Herrero y Galán, 1999).

Objetivo 2.- Interacción polen-pistilo.

Ha continuado el estudio de la interacción polen-pistilo. Por una parte ahondando en los mecanismos que sustentan esta interacción y por otra evaluando como repercute esta interacción en la descendencia obtenida. Se ha evaluado como la temperatura afecta al proceso reproductivo y mediatiza esta interacción (Hedhly, 1999; Hedhly, Hormaza y Herrero, 1999). En relación a los mecanismos, se ha caracterizado por una parte la receptividad estigmática en peral (Sanzol y Herrero, 1999) y por otra se ha estudiado cuales son las señales que envía el óvulo y que son responsables de que ocurra o no ocurra la fecundación (Herrero, 1999).

La evaluación del efecto sobre la descendencia se ha llevado a cabo valorando los mecanismos que propician la competencia y la selección gametofítica en cerezo y se ha evaluado la descendencia obtenida, poniendo a punto un método para testar la paternidad de esta descendencia (Hormaza y Herrero, 1999).

Objetivo 3.- Fructificación.

Por una parte se ha caracterizado el comportamiento del árbol en campo en peral, albaricoquero y melocotonero, determinando el crecimiento, la caída y el cuajado de frutos. Este trabajo por una parte ha servido de referencia para ubicar los puntos clave a estudiar en el apartado anterior y por otra ha sido necesario como sustrato para caracterizar como las reservas de almidón acumuladas en el ovario de la flor juegan un papel clave condicionando la fructificación y determinando la calidad de la flor (Rodrigo y Herrero, 1999).

**M. HERRERO, J. RODRIGO, J.I. HORMAZA URROZ, A. HEDHLY,
J. SANZOL, R. GELLA, E. RIVAS, J. L. ESPADA (CTTPV).**

**PROYECTO P-07/96
(CONSI+D)**

**SELECCIÓN CLONAL DE ALBARICOQUERO
'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 tercer año del proyecto se agrupa según los objetivos previstos.

Objetivo 1.- Caracterización del material.

Con el fin de detectar diferencias en el material prospectado y de proveer de protección al material finalmente seleccionado, se ha llevado a cabo la caracterización tanto a nivel pomológico y fenológico, como molecular. A nivel pomológico se han examinado las características de fruto y hoja siguiendo los descriptores de la UPOV. El examen de frutos ha puesto de manifiesto que de los 15 clones de partida, 13 se ajustaban a las características de 'Moniquí' referenciadas en la 'Cartografía de Frutales de Hueso y Pepita'. Sin embargo dos de estos clones se detectaron como genotipos con otras características. La caracterización fenológica de la colección de clones puso en evidencia una misma época de floración para el material prospectado, que este año tuvo lugar en torno a la primera semana de marzo. La valoración de la época de maduración, puso de manifiesto una maduración de media en torno a la última decena de junio.

Se ha puesto a punto un método para la caracterización molecular de este material y se han seleccionado los cebadores que dan polimorfismo en albaricoquero (Hormaza, 1999). Una vez localizados estos cebadores se han aplicado a la colección de 15 clones. Este estudio ha puesto en evidencia la distinta composición genética de los dos individuos detectados como diferentes por la caracterización pomológica y ha revelado que los restantes 13 clones son genéticamente indistinguibles.

Objetivo 2.- Evaluación de la biología floral.

Se ha valorado por una parte los mecanismos que regulan el cuajado de frutos y la incidencia del nivel de fotoasimilados acumulados en la flor sobre estos mecanismos. Por otra parte se ha evaluado la posible autocompatibilidad de los clones, así como las relaciones de intercompatibilidad entre ellos y con otras variedades de albaricoquero coincidentes en floración.

Con el fin de evaluar hasta que punto las reservas acumuladas en la flor juegan un papel regulando esta interacción se ha valorado secuencialmente el contenido de almidón en el ovario (Rodrigo y Herrero, 1999) y se ha visto que el almidón en esta zona juega un papel determinante en que se produzca o no un fruto.

Una vez vistos los mecanismos que regulan la producción de fruto y con el fin de paliar estas dificultades se ha buscado un buen sistema de polinización. En primer lugar se ha explorado la posibilidad de que alguno de estos clones fuera autocompatible, en segundo lugar se ha determinado la posible intercompatibilidad entre ellos y finalmente se han determinado posibles variedades polinizadoras. La búsqueda de autocompatibilidad e intercompatibilidad entre clones se llevó a cabo mediante el examen al microscopio de fluorescencia del crecimiento de tubos polínicos en polinizaciones controladas realizadas en el laboratorio. Ninguno de los 13 clones examinados se mostraron como autocompatibles. del mismo modo no se registró intercompatibilidad entre ellos. Sin embargo de los dos genotipos identificados como no verdaderos 'Moniquí', uno de ellos podría ser un interesante polinizador, por coincidir en floración, ser compatible con 'Moniquí' y presentar unas buenas características de fruto. Del

mismo modo se ha estudiado la posible aptitud como polinizadoras de 'Moniquí' de otras variedades de albaricoquero, determinado una serie de eilas en función de una época de floración coincidente, y compatibilidad polen-pistilo.

Objetivo 3.- Selección sanitaria.

El testado para diferentes virosis ha determinado el estado sanitario de estos clones, disponiendo en la actualidad de 'Moniquí' libre de virus.

**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 Almendro (secano)	Maella (Zaragoza)	GF-677 (in vitro)	Moncayo, Guara, Tuono, Ferragnes, Ferracuel. Testigo: Largueta, Marcona y Sabatera.	
Variedades F. Tardía y Patrones Almendro (secano)	Beichite (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 Almendro (regadío)	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-9-61, H-10-43, H-10-35, GD-1, GD-2, DG-3, GD-4, GD-5, GD-6, GD-10, GD-11.
Ensayo Patrones Almendro (regadío)	Peñaflor (Zaragoza)	Ver varie- dades	Guara sobre: Montizo, Monpol, S. Julián-A y S. Julián-655-2.	
Ensayo Variedades y Patrones Almendro (secano)	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, Arcucias, Calanda, Niki, GF-677.

J.L. ESPADA, R. SOCIAS i COMPANYY, J. GÓMEZ APARISI.

TRABAJOS PUBLICADOS

a. Publicaciones.

- ARNEDO-ANDRÉS, M.; GIL-ORTEGA, R.; LUIS-ARTEAGA, M.; HORMAZA, J.I., 1999.- The pepper line "Perennial" is susceptible to Potato virus Y pathotype 1-2. *Capsicum & Eggplant. Newsletter* 18: 66-68.
- CARRERA, M., 1999.- Variedades y calidad de las manzanas de Aragón. Editado por APEPH. Calatayud (Zaragoza). 61 pp.
- ESCUADERO CESTERO, C., 1999.- Respuesta a la clorosis férrica de nuevas selecciones de patrones de frutales de hueso. Trabajo fin de carrera (Director: J. Gómez Aparisi). EUITA, La Almunia, 192 pp.
- FELIPE, A.J.; SOCIAS I COMPANY, R.; GÓMEZ APARISI, J., 1999.- El concepto del ideotipo en la mejora de patrones para el almendro. *Inf. Técn. Econ. Agrar.* 95V(3): 209-217.
- FELIPE, A.J.; SOCIAS I COMPANY, R.; GÓMEZ APARISI, J., 1999.- La concepción del patrón ideal para el almendro. *Frutic. Prof.* 100: 5-14.
- HEDHLY, A., 1999.- Valoración del efecto de la temperatura sobre la fase reproductiva en melocotonero (*Prunus persica* L. Batsch). Master of Science. I.A.M. de Zaragoza. pp 129. (Dirigida por M. Herrero y J.I. Hormaza).
- HORMAZA, J.I., 1999.- Early selection in cherry combining RAPDs with embryo culture. *Scientia Hort.* 79: 121-126.
- HORMAZA, J.I.; HERRERO, M., 1999.- Pollen performance as affected by the pistilar genotype in sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Protoplasma* 208: 129-135.
- HORMAZA, J.I.; VILLALBA, C.; GELLA, R., 1999.- El sustrato de la certificación de material vegetal sano en frutales. *Frutic. Prof.* 106: 10-17.
- HORMAZA, J.I.; ERREA, P.; CARRERA, M.; BALDUQUE, R.; LOZANO, C.; GELLA, R., 1999.- El decaimiento del peral. *Surcos de Aragón* 62: 27-29.
- PINOCHET, J.; CALVET, C.; HERNÁNDEZ-DONEGO, A.; BONET, A.; FELIPE, A.; MORENO, M., 1999.- Resistance of peach and plum rootstocks from Spain, France and Italy to root knot nematode *Meloidogyne javanica*. *HortScience* 34(7): 1259-1262.
- RODRIGO, J.; CARRERA, M., 1999.- El ciruelo en Aragón. *Surcos de Aragón* 63: 32-33.
- ROSELL, P.; HERRERO, M.; GALÁN SACUDO, V., 1999.- Pollen germination of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) In vivo characterization and optimization of in vitro germination. *Scientia Hort.* 81: 251-265.
- SOCIAS I COMPANY, R., 1999.- Situación actual del cultivo del almendro en España. *Vida Rural* 6 (96): 56-60.
- SOCIAS I COMPANY, R., 1999.- Quantitative traits in almond trees. *Nucis* 8: 18-20.
- SOCIAS I COMPANY, R.; FELIPE, A.J., 1999.- 'Blanquerna', 'Cambra' y 'Felisia', tres nuevos cultivares autógamos de almendro. *Inf. Técn. Econ. Agrar.* 95V(2): 111-117.
- SOCIAS I COMPANY, R.; FELIPE, A.J.; GÓMEZ APARISI, J., 1999.- A major gene for flowering time in almond. *Plant Breed.* 118 (5): 443-448.
- SOCIAS I COMPANY, R.; FELIPE, A.J.; GÓMEZ APARISI, J., 1999.- Genetic of late blooming in almond. *Acta Hort.* 484: 261-265.

b. Comunicaciones/Ponencias

- ARNEDO-ANDRÉS, M.; GIL-ORTEGA, R.; LUIS-ARTEAGA, M.; HORMAZA, J.I., 1999.- Development of molecular markers linked to *pvr4* locus for resistance to PVY in pepper. Plant and Animal Genome VII Conference. San Diego (EE.UU.). Enero.
- CARRERA, M., 1999.- Variedades de melocotonero y nectarina. Jornadas Técnicas sobre Fruticultura, EUP La Almunia, 14 Diciembre.
- ERREA, P., 1999.- Diferencias entre combinaciones compatibles e incompatibles de albaricoquero, en las primeras fases de formación del injerto. VIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas, Murcia, 20-23 Abril.
- FELIPE, A.J., 1999.- Rootstocks for almond. First National Conference on Almond, Shahrekord, Iran, 24-27 Agosto.
- FELIPE, A.J.; GÓMEZ APARISI, J.; SOCIAS I COMPANY, R., 1999.- Breeding almond x peach hybrid rootstocks at Zaragoza. First National Conference on Almond, Shahrekord, Iran, 24-27 Agosto.
- GELLA, R., 1999.- Variedades y patrones de cerezo. Jornadas Técnicas sobre Fruticultura, EUP La Almunia, 14 Diciembre.
- GÓMEZ APARISI, J., 1999.- La mejora de patrones de almendro. Jornadas de la Confederación de Cooperativas Agrarias de España, Zaragoza, 16-17 Junio.
- GÓMEZ APARISI, J., 1999.- Nuevos patrones para melocotonero y almendro. Jornadas Técnicas sobre Fruticultura, EUP La Almunia, 14 Diciembre.
- GÓMEZ APARISI, J., FELIPE, A.J.; CARRERA, M.; SOCIAS I COMPANY, R., 1999.- Nuevos patrones híbridos almendro x melocotonero resistentes a nematodos como alternativa a los tratamientos de suelo. VIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas, Murcia, 20-23 Abril.
- GÓMEZ APARISI, J.; FELIPE, A.J.; CARRERA, M.; SOCIAS I COMPANY, R., 1999.- Performance of new almond x peach hybrid rootstocks resistant to nematodes in dryland conditions. XI GREMPA Meeting, Sanliurfa, Turquía 1-4 Septiembre.
- HEDHLY, A., HORMAZA, J.I.; HERRERO, M., 1999.- Temperature effect of the reproductive process in peach (*Prunus persica* L. Batsch). Pollen-Stigma Interactions Conference Oxford (Reino Unido), 18-21 Junio.
- HERRERO, M., 1999.- Changes in the ovule related to pollen-tube directional growth. Pollen-Stigma Interactions Conference Oxford (Reino Unido) 18-21 Junio.
- HORMAZA, J.I., 1999.- Caracterización molecular de variedades de albaricoquero (*Prunus armeniaca* L.). VIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas, Murcia, 20-23 Abril.
- RODRIGO, J., HERRERO, M., 1999.- Estado nutritivo y calidad de flor en albaricoquero. VIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas, Murcia, 20-23 Abril.
- SANZOL, F.J.; HERRERO, M., 1999.- Stigmatic receptivity in pear (*Pyrus communis*). Pollen-Stigma Interactions Conference Oxford (Reino Unido) 18-21 Junio.
- SOCIAS I COMPANY, R., 1999.- La mejora de variedades de almendro. Jornadas de la Confederación de Cooperativas Agrarias de España, Zaragoza, 16-17 Junio.
- SOCIAS I COMPANY, R., 1999.- Variedades de almendro. Jornadas Técnicas sobre Fruticultura, EUP La Almunia, 14 Diciembre.
- SOCIAS I COMPANY, R., 1999.- Differential growth of almond pollen tubes in three environments. XI GREMPA Meeting, Sanliurfa, Turquía 1-4 Septiembre.

-
- SOCIAS I COMPANY, R., 1999.- La mejora genética y la biotecnología en cultivos leñosos. El punto de vista del mejorador. VIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas, Murcia. 20-23 Abril.
- SOCIAS I COMPANY, R.; FELIPE, A.J., 1999.- Recent advances in breeding for autogamy in almond. XI GREMPA Meeting, Sanliurfa. Turquía 1-4 Septiembre.
- SOCIAS I COMPANY, R.; FELIPE, A.J., 1999.- Blanquerna, Cambra, y Felisia, tres nuevos almendros autógamos. VIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas, Murcia. 20-23 Abril.

UNIDAD DE RECURSOS FORESTALES

PERSONAL

JEFE DE UNIDAD

Leonardo PLANA CLAVER
Eduardo NOTIVOL PAÍNO

Jefe Unidad hasta el 28-2-99.
Jefe Unidad desde el 1-6-99.

PERSONAL CIENTÍFICO

Jesús BURILLO ALQUÉZAR

Técnico Especialista. Plantas Aromáticas y Medicinales.

Eustaquio GIL PELEGRÍN
Eduardo NOTIVOL PAÍNO
Leonardo PLANA CLAVER

Dr. Ciencias Biológicas. Ecofisiología y Selvicultura.
Ingeniero de Montes. Mejora Genética Forestal.
Dr. Ingeniero de Montes. Populicultura.

TITULADOS SUPERIORES CONTRATADOS

M.^a Carmen MAESTRO TEJADA

Dra. Ciencias Biológicas. Mejora Genética.

BECARIOS

Leyre CORCUERA
Isabel BERNAD
Jordán ESTESO

Ingeniero de Montes. INIA.
Ingeniero de Montes. SIA-DGA.
Lic. Ciencias Biológicas. INIA.

PERSONAL AUXILIAR

José Manuel ALTARRIBA SALVADOR Oficial 1.^a

PROYECTO
RF98-006 (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 1999 se ha continuado la prospección de formaciones de ribera en el Valle del Ebro iniciada en 1998 con el objetivo de inventariar y caracterizar poblaciones naturales de *Populus nigra* todavía existentes. Se han prospectado 17 nuevos sotos. 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, localización exacta de *P. nigra*, situación administrativa así como observaciones sobre el estado de conservación.

De los 40 sotos inventariados hasta la fecha, 31 albergan rodales naturales de *P. nigra*. En estos enclaves, y como paso previo a la constitución de una base de datos, se está cumplimentando el descriptor de poblaciones elaborado por el grupo EUFORGEN para *P. nigra* y se ha seleccionado un mínimo de dos ejemplares (femenino-masculino) por población para su conservación *ex situ*.

La recolección de material vegetativo (estaquilla) de *P. nigra* se ha realizado durante el otoño 1999. Se ha recogido estaquilla de 50 individuos de *P. nigra* (25 sotos) que serán instaladas en vivero de multiplicación en la primavera de 2000.

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

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 y entre poblaciones naturales de *P. nigra* del Valle del Ebro.

A lo largo de 1999 se han multiplicado en vivero los 120 individuos de *P. nigra* seleccionados en las poblaciones naturales de Novillas y La Alfranca-El Burgo de Ebro y se han obtenido 119 clones de los que se dispone de material suficiente para la realización del ensayo de caracterización morfológica en vivero. Así mismo, estaquillas de estos 119 clones han sido enviadas al CIFOR-INIA para su caracterización isoenzimática.

Con respecto al estudio de los parámetros que intervienen en la dinámica de la regeneración natural de las poblaciones se han realizado diversas actividades:

- En la población Novillas se ha iniciado el estudio de la variación en la fenología floral sobre 30 individuos adultos del rodal. En 1999, y para nuestras condiciones climáticas, se produce un solapamiento de la floración masculina-femenina durante la última semana de marzo. Una segunda serie de observaciones se realizará en la primavera de 2000.
- Se han obtenido descendencias de 3 árboles femeninos de la población Novillas que, posteriormente, han sido trasladadas al CIFOR-INIA. El análisis molecular (Microsatélites) previsto para este material permitirá obtener información sobre la variación en el polen que fecunda a diferentes madres de un rodal.
- El estudio de la introgresión por polen foráneo se está llevando a cabo sobre los individuos de una zona de regeneración natural por semilla localizada en el Soto de Aguilar. Los análisis del DNA cloroplástico realizado sobre 50 individuos jóvenes del rodal de regeneración, 5 ejemplares adultos de *P. nigra* próximos y 5 ejemplares de *Populus* híbrido ha mostrado una baja incidencia del fenómeno de introgresión.

Estudio de las colecciones *ex situ* de *P. nigra*.

Se ha finalizado la caracterización isoenzimática de las colecciones de *P. nigra* existentes en el CIFOR-INIA (44 clones) y en el SIA-DGA (110 clones). Se han analizado 7 sistemas isoenzimáticos (PGI, PGM, LAP, MDH, IDH, SKDH Y MNR). La metodología utilizada así como

la interpretación de los zimogramas se ha realizado siguiendo la estandarización realizada en el proyecto EUROPOP. La caracterización bioquímica de *P. nigra* no ha permitido obtener suficiente información sobre la variación contenida en las colecciones por lo que muestras foliares de estos mismos clones más de los 119 clones de *P. nigra* recolectados y multiplicados en los viveros del SIA-DGA han sido enviadas a Austria (ARCS) en el verano de 1999 para su caracterización a nivel molecular (cpDNA, microsatélites). A fecha de redacción del presente informe no disponemos de los resultados de estos análisis.

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

PROYECTO
SC96-086 (INIA)

LA "SECA" DE MONTES BAJOS DE ENCINA
(*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

El año 1999 es el año final de este proyecto. El principal objetivo del mismo, la determinación de las causas que justificaron la muerte masiva de la parte aérea en encinas de las sierras ibéricas del sur de Aragón, ha quedado cubierto satisfactoriamente.

A lo largo del proyecto, y mediante la utilización simultánea de distintas aproximaciones metodológicas, se ha podido confirmar la directa influencia de episodios climáticos especialmente adversos sobre la supervivencia o el estado de salud de las masas de quercíneas mediterráneas. Esta conclusión promueve la distinción, dentro de la Península Ibérica, de dos tipos de "seca": parasitaria (asociada a hongos de raíz) y no parasitaria (asociada a clima).

Sobre los ciclos climáticos no puede establecerse control, por lo que la "seca" no parasitaria sólo puede ser prevista. Un conocimiento más profundo de los ciclos climáticos podría permitir la previsión de los episodios más críticos para la supervivencia del bosque.

A pesar de la inexorable influencia del clima, la gestión apropiada de estas masas podría mitigar su efecto sobre el arbolado. La excesiva acumulación de biomasa por descenso en la poda podría estar en la base de la "seca" no parasitaria.

E. GIL PELEGRÍN.

PROYECTO
FO92-026
(PEMARI+D)

LA REPOBLACIÓN CON ENCINA
(*QUERCUS ILEX BALLOTA* (DESF.) SAMP.)
EN TIERRAS AGRARIAS ABANDONADAS:
SÍNDROMES FUNCIONALES
Y SOLUCIONES TÉCNICAS (1996-1999)

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

Mediante el empleo de sensores térmicos tipo Pt100 conectados a un dispositivo de adquisición de datos (*data logger*) se ha podido registrar:

- temperatura de la pared interna de los tubos
- temperatura del aire en el interior de los mismos
- temperatura del aire exterior

en distintos modelos comerciales de tubos protectores disponibles en el mercado bajo condiciones de insolación moderada.

El análisis de los resultados señala la existencia de fuertes diferencias en el comportamiento de los distintos modelos en relación a la carga de calor en su interior.

El estudio de los componentes de reparto de la radiación incidente pueden permitir una explicación física (como resultado de las propiedades ópticas de cada material) a estas diferencias encontradas.

E. GIL PELEGRÍN.

PROYECTO
PCA0294 (CONSI+D)

LIMITACIONES HÍDRICAS AL EMPLEO DE
QUERCUS ILEX BALLOTA*, *Q. FAGINEA
Y *Q. COCCIFERA* EN PROGRAMAS
DE REPOBLACIÓN FORESTAL (1996-1999)

OBJETIVOS

- 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 de agua en condiciones óptimas.

ESTADO ACTUAL

Proyecto que ha alcanzado su fase final con un cumplimiento máximo de los objetivos planteados en el protocolo inicial. Los resultados, en fase de publicación, han permitido comprender con cierta precisión los modos de respuestas de las especies implicadas ante distintos grados de estrés. La clasificación de las especies en categorías funcionales, resultado de los estudios ecofisiológicos, puede servir de base para la planificación de programas de repoblación.

E. GIL PELEGRÍN, E. NOTIVOL PAÍNO.

PROYECTO 1314 (SIA-DGA)

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN CON 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

Durante el año 1999, se han iniciado los trabajos de implantación de dos nuevas Parcelas Experimentales y una Parcela de Cepas Madre.

En base a los objetivos descritos, se han instalado dentro de la Red Experimental que venimos desarrollando con Plantas Aromáticas y Medicinales dos parcelas de experimentación, una en regadío y otra en secano, además de una parcela de cepas madre con riego por goteo.

El Plan Experimental persigue conocer los diferentes aspectos que concurren en el cultivo intensivo y tecnificado de estas plantas tanto en regadío como en secano, qué consideraciones técnicas deben tenerse en cuenta, qué expectativas se dan en el ámbito productivo y qué líneas de ayuda oficial existen y pueden acogerse los agricultores interesados en estos cultivos.

Para las nuevas parcelas se ha determinado una adecuación de las especies en función de las zonas agroclimáticas, contando con la colaboración de agricultores de las zonas propuestas:

- Parcela de regadío, con 22 especies medicinales en Cetina (Zaragoza).
- Parcela de secano, con 12 especies aromáticas en Villarroca de la Sierra (Zaragoza).
- Parcela de Cepas Madre en el Instituto Agroambiental de Teruel.

La Parcela de Cepas Madre tiene la finalidad de conservar el material vegetal utilizado a nivel experimental; además, una vez contrastada la procedencia del material depositado, se valoran las diferentes características de los individuos de cada especie, su domesticación y poder contar con material vegetal estudiado, ya que en la actualidad es difícil conseguir a nivel comercial material vegetal seleccionado de este tipo de plantas.

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

La Línea de Aromáticas y Medicinales mantiene las colaboraciones siguientes:

- 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».
- 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 1996, las especies en estudio son: Salvia lavandulifolia; Hinojo y Mejorana.

J. BURILLO.

PROYECTO
SC99-028-C3-2
(INIA)

CONTROL Y AUMENTO CUANTITATIVO Y
CUALITATIVO DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA
EN HUERTOS SEMILLEROS
DE ESPECIES FORESTALES (1999-2002)

OBJETIVOS

Se pretende con este proyecto estudiar la gestión de los huertos semilleros de especies forestales existentes en España y que actualmente comienzan su etapa de producción, con el fin de ensayar técnicas destinadas a incrementar y regularizar la producción de semilla, asegurando la calidad fisiológica y genética de la misma. En concreto las finalidades de este proyecto son:

- Crear una base de datos común para información de todos los huertos semilleros existentes en España, que incluirá las características descriptivas del huerto descripción del material de base empleado y técnicas de gestión aplicadas.
- Definir las técnicas de gestión más adaptadas a cada especie, localización del huerto y rentabilidad de la producción.

ESTADO ACTUAL

Las actividades desarrolladas durante el año 99 se han visto muy influidas y supeditadas al retraso en la incorporación de fondos en este primer año del proyecto.

Por otra parte, el volumen de trabajo históricamente realizado en los huertos ya existentes es más que suficiente como punto de partida para la determinación de que tipo de estudios deben realizarse en los huertos. Así, la caracterización clonal de los pies de los huertos de *P. nigra* y *P. sylvestris* en sus aspectos morfológicos, productivos y de floración ya se encontraban realizados y servirán de punto de partida para establecer los estudios a realizar esta primavera de fenología floral.

Por otra parte, de las reuniones mantenidas con los participantes de los otros subproyectos se han llegado a acuerdos acerca de la metodología para establecer la base de datos común y los protocolos comunes de medida de los diversos parámetros y estudios a realizar. En este sentido, la coordinación puede considerarse como muy positiva y fructífera.

Los necesarios trabajos de poda se han llevado a cabo con normalidad mejorando los aspectos de gestión y recogida de los huertos.

Respecto a *P. halepensis* tres nuevos huertos semilleros de brinzales se han establecido como estaba previsto, si bien los tres son de dimensiones más reducidas de lo habitual (0.5, 0.7 y 1 ha respectivamente) la suma de los tres ofrece una superficie más que suficiente para la producción futura de esta especie. El motivo de la división en tres huertos y en distinta localización es para evitar posibles catástrofes que pudieran eliminar la totalidad de la instalación y por otro lado para facilitar la evaluación del material vegetal en tres ambientes distintos, ya que este tipo de huertos cumple la doble finalidad de evaluación de las familias y producción de semilla.

Se ha instalado una estación meteorológica de registro automático de datos en uno de los huertos semilleros de *P. halepensis*, con lo que se tiene un perfecto control de las variables atmosféricas para estudiar su influencia en el comportamiento de los futuros pies productores de semilla. La ya existencia de una estación idéntica en los huertos de *P. sylvestris* y *P. nigra* permite adoptar la misma metodología en el análisis y utilización de la información meteorológica. Con la existencia de otra estación, en este caso distinta a las anteriores y gestionada por la estación experimental de Aula Dei, se llega a una situación casi completa en lo que a información meteorológica se refiere, a falta de una en el tercer huerto de *P. halepensis*.

OTRAS ACTIVIDADES EN EL MARCO DE LA MEJORA GENÉTICA 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*. Ambos huertos pueden considerarse prácticamente establecidos y en fase de producción. El huerto semillero de *P. sylvestris* está compuesto por 16 bloques completos al azar de 49 clones cada uno (19.600 m.²) y el de *P. nigra* ssp. *nigra* es similar al anterior pero con 15 bloques (18.375 m.²). Dichos huerto se comenzaron en 1984 y 1986 respectivamente con la selección de los árboles fenotípicamente sobresalientes.

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.

***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.

<i>F-89</i>	<i>F-90</i>	<i>F-91</i>	<i>F-92</i>	<i>F-93</i>	<i>P-94</i>	<i>P-96</i>	<i>P-97</i>	<i>P-98</i>	<i>P-99</i>
1.529	3.600	7.254	13.026	32.742	160	257	180	1.506	4.030

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:

<i>F-89</i>	<i>F-90</i>	<i>F-91</i>	<i>F-92</i>	<i>F-93</i>	<i>P-94</i>	<i>P-96</i>	<i>P-97</i>	<i>P-98</i>	<i>P-99</i>
59	695	1.395	890	1.760	20	105	220	450	5.230

E. NOTIVOL.

OBJETIVOS

- Establecer los cuidados y tratamientos culturales que aseguren la plantación.
- Mejora de las tasas de crecimiento en las primeras fases de la repoblación.
- 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

a. Publicaciones

ALÍA R., GALERA R., NOTIVOL E, AGÚNDEZ D., MARTÍN S., 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: Sistemas y recursos forestales (INIA-MAPA) fuera de serie n.º 1 Diciembre 1999 (Homenaje a J.L. Allué Andrade).

NOTIVOL E, RUIZ J.- Internet y el sector forestal: situación actual en España. (E. Rojas, 8ed.) Actas del III Forum de Política Forestal. Centre Tecnologic Forestal de Catalunya. Solsona, Lleida pp: 333-338. ISBN: 84-8409-982-2.

b. Comunicaciones/Ponencias

ALBA N., AGÚNDEZ D., MAESTRO C.- Comunicación al Congreso de Ordenación y Gestión sostenible de Montes. Santiago, 4-9 Octubre: "Conservación de Recursos Genéticos de *Populus* Autóctonos".

AÏT-BACHIR, S., E.G. PELEGRÍN & B.- Lacaze (1999). Application of remote sensing to the study of oak decline in Aragon, Spain. 19th EARSeL Symposium on Remote Sensing in the 21st Century. Valladolid, Spain. 31 May-2 June 1999.

-
- NOTIVOL E.- Comunicación a la Reunión del Grupo de Trabajo Nacional sobre Populicultura. Zaragoza, 19-21 Enero: "Comercialización de clones de *Populus x eiramericana* y *Populus sp.*"
- NOTIVOL E.- Comunicación a la Reunión del Grupo de Trabajo de Mejora Genética Forestal de la Sociedad Española de Ciencias Forestales. Pontevedra, 25-28 Enero: "Adquisición y administración de la información en los ensayos de campo".
- ALÍA R., AGÜNDEZ D., GÓMEZ, A., NOTIVOL E, BUENO M.A.- Comunicación al Congreso de Ordenación y Gestión sostenible de Montes. Santiago, 4-9 Octubre: "Comparación de niveles de diversidad en caracteres cuantitativos e isoenzimas en poblaciones de pino carrasco".
- NOTIVOL E.- Comunicación a Workshop in Adaptation to abiotic stress: tolerance and avoidance. Kevo Finlandia, Septiembre: "Growth variation and adaptation in Scots pine (Spanish provenances)".
- BURILLO, J.- La Destilación de las Plantas Aromáticas y Tratamiento y Uso de las Plantas Aromáticas. Ponencias impartidas en el Seminario: "La Destilación y su Aplicación en Primaria", celebrado en Alcañiz, del 09/10/98 al 01/06/99, con una duración de 6 horas.
- BURILLO, J.- Participación en las Charlas Agrícolas "San Isidro 1999" realizadas en la localidad de Epila el día 12 de Mayo, con la Ponencia: "Plantas Aromáticas y Medicinales", con una duración de 2 horas.
- NOTIVOL E.- La Mejora Genética Forestal y los materiales forestales de reproducción en las Repoblaciones. E.T.S. de Ingeniería Agraria. Universidad de Lérida. 8 Febrero.
- NOTIVOL E.- Repoblaciones forestales, posible impacto ambiental. Postgrado de Medio Ambiente. Centro Politécnico Superior. Universidad de Zaragoza. 20 Junio.
- NOTIVOL E. Jornada de puertas abiertas de la línea "Mejora Genética Forestal". Jaca, 10 Junio.

d. Tesis de Master

- AÏT-BACHIR, Saliha (1999). Utilisation des images-satellite Landsat-TM pour l'étude diachronique du syndrome de déperissement des chenaies de la region de Cubel (Aragón). Tesis del master of science. CIHEAM. Dirigida por E. GIL PELEGRÍN.

e. Trabajo de Fin de Carrera

- SARA PELEGRÍN ÁLVAREZ (1999). Diseño y calibración de un nuevo dispositivo para la medida del flujo de agua en plantas leñosas. Trabajo de Fin de Carrera. EUP de La Alfranca de Doña Godina. Universidad de Zaragoza. Dirigido por E. GIL PELEGRÍN.

UNIDAD DE SANIDAD ANIMAL

PERSONAL

JEFE DE UNIDAD

Joaquín URIARTE ABAD

PERSONAL CIENTÍFICO

José M.^º BLASCO MARTÍNEZ

Dr. en Veterinaria. Brucelosis.

M.^º Pilar JIMÉNEZ DE BAGÜÉS PICAZO

Dra. en Ciencias. Brucelosis.

Clara M.^º MARÍN ALCALÁ

Dra. en Veterinaria. Brucelosis.

Joaquín URIARTE ABAD

Dr. en Veterinaria. Enfermedades Parasitarias en Rumiantes.

PERSONAL CIENTIFICO DE OTROS ORGANISMOS

Beatriz AMORENA ZABALZA

Dra. en Biológicas (CSIC). Inmunogenética y Resistencia a Enfermedades.

TITULADOS SUPERIORES CONTRATADOS

M.^º 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

Sara ANDRÉS BARRANCO

Lda. en Veterinaria. Beca INIA. Control y Profilaxis del Maedi-Visna.

Belén GONZÁLEZ GRACIA

Lda. en Veterinaria. Beca INIA. Profilaxis frente a Maedi-Visna.

Marta MONZÓN GARCÉS

Dra. en Biología. Beca predoctoral SIA-DGA y postdoctoral CSIC. Lucha frente a Bacterias formadoras de Biofilms.

Carolina MONCLÚS SEIDLES

Lda. en Veterinaria. Beca CONSI+D. Caracterización Genética de la Trucha Común.

CORREO ELECTRONICO

Joaquín URIARTE ABAD

juriarte@aragob.es

José M.º BLASCO MARTÍNEZ

jblasco@posta.unizar.es

M.º Pilar JIMÉNEZ DE BAGÜÉS

mpjimenezdebagues@aragob.es

Clara M.º MARÍN ALCALÁ

clara@posta.unizar.es

Beatriz AMORENA ZABALZA

bamorena@aragob.es

**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

Respecto al objetivo 1, los resultados demostraron que los macrófagos peritoneales de ratón no son capaces de sobrevivir al proceso de fagocitosis "in vitro", por lo que se decidió utilizar una línea celular de macrófagos murinos J774 aportando así, información sobre la fagocitosis de *Brucella* de forma representativa y repetible.

Se ha puesto, por tanto, a punto la técnica de fagocitosis de *Brucella* en macrófagos J744, testándose todas las cepas de referencia de *Brucella* así como algunas de carácter vacunal. La dinámica de fagocitosis y supervivencia intracelular depende de la especie y cepa estudiada, observándose diferencias muy significativas entre cepas lisas y rugosas.

Se ha realizado un estudio de la distribución respecto al tiempo de inmunoglobulinas G total y sus clases IgG1 e IgG2 así como IgA e IgM en sueros de ratones inoculados con *B. abortus* 2308, B19, y RB51, *B. melitensis* 16M, Rev 1 y *B. ovis* PA y Reo 198, mediante un ELISA indirecto. No se observó producción de IgA en ninguno de los sueros analizados. IgM se mantuvo elevada y constante a lo largo del tiempo en todas las cepas lisas. En las especies rugosas, *B. ovis* y *B. abortus* RB51 la producción de IgM varió a lo largo del experimento. La producción de IgG total y de sus clases IgG1 e IgG2 varió para cada cepa estudiada a lo largo del experimento.

Respecto al objetivo 2, puesta a punto de la técnica de fagocitosis y supervivencia intracelular de *Brucella* en macrófagos ovinos de sangre periférica, se ha puesto a punto una técnica de separación celular de linfocitos y monocitos de sangre periférica mediante la utilización de un gradiente de densidad. Los resultados demuestran una separación no repetible de dichas células dependiendo de los animales testados, encontrándose en la mayoría de ellos una contaminación no esperada de neutrófilos. Actualmente se ha conseguido cultivar monocitos de un animal y se está realizando la puesta a punto del proceso de fagocitosis de *B. melitensis*.

M.^a P. JIMÉNEZ DE BAGÜÉS, C.M.^a MARÍN, J.L. ALABART.

PROYECTO
FAIR3 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 1999, se han realizado los ensayos programados para estudiar las relaciones existentes entre los niveles de nutrición, efecto del parasitismo subclínico y desarrollo de la inmunidad en animales en crecimiento.

J. URIARTE, J. VALDERRÁBANO.

PROYECTO
FAIR5-PL97-3360
(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 proyecto está coordinado con el INRA, Innogenetics y la Universidad de Salamanca y su objetivo es desarrollar una nueva vacuna viva, derivada mediante 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 han sido valorados en un modelo murino y los dos considerados como más adecuados en este modelo están siendo objeto de experimentación definitiva en ganado ovino. La diferenciación de las respuestas serológicas se ha conseguido mediante la utilización de proteínas relevantes en el diagnóstico serológico, cuyos genes han sido seleccionados en las nuevas vacunas y clonados para su producción industrial.

ESTADO ACTUAL

Los resultados de este proyecto se encuentran en fase de patente y no pueden ser revelados.

*M.^a J. GRILLÓ, M. BARBERÁN (Fac. Veterinaria de Zaragoza),
C.M.^a MARÍN, J.M.^a BLASCO.*

**PROYECTO P77/98
(CONSI+D)**

**CARACTERIZACIÓN DE LA TRUCHA COMÚN
AUTÓCTONA EN ARAGÓN: BASES PARA LA
VALORACIÓN, DEFENSA Y CONSERVACIÓN
DE ESTE PATRIMONIO NATURAL (1999-2001)**

OBJETIVOS

Los objetivos previstos para este primer año del proyecto eran los siguientes:

- 1) Recogida y almacenamiento de muestras biológicas de diferentes poblaciones de trucha común en ríos aragoneses.
- 2) Extracción de DNA y aplicación de la técnica de PCR a distintos dominios del DNA mitocondrial (mtDNA) para caracterizar genéticamente las poblaciones de truchas y analizar el estado de conservación de nuestros ríos.
- 3) Poner a punto marcadores de DNA nuclear para determinar el grado de introgresión (hibridación) de las poblaciones analizadas.

ESTADO ACTUAL

Mediante electropesca se han muestreado distintos tramos pertenecientes a varios ríos aragoneses de la cuenca del Ebro (Tabla 1). Además se muestrearon dos de las piscifactorías oficiales del Gobierno de Aragón (una en el río Ara y otra en el río Piedra). Como control externo, se analizaron ejemplares procedentes del río Pedroso (cuenca del Duero -Burgos-) y la Ría de Camariñas en la cuenca Atlántica (La Coruña). Finalmente, también se estudiaron ejemplares de un río de la cuenca del Ebro, localizado en otra Comunidad Autónoma (río Rudrón en Burgos). La finalidad del estudio era caracterizar los ríos en los que la repoblación con líneas atlánticas o centroeuropeas ha sido inexistente o, alternativamente, ha tenido escaso impacto y, de este modo, utilizar estas poblaciones autóctonas en un programa de recuperación de esta especie que pasa inevitablemente por un proceso de domesticación en piscifactoría. Para ello, hemos utilizado un procedimiento no lesivo (aletas adiposas tomadas de ejemplares muestreados) que nos ha permitido diferenciar las distintas poblaciones de trucha presentes en nuestros ríos atendiendo a un criterio de origen "macrogeográfico". En concreto, se han amplificado mediante PCR 2 regiones del genoma mitocondrial (mtDNA) y se han caracterizado mediante análisis de restricción (RFLPs). Del análisis de restricción realizado en cada uno de los fragmentos amplificados, se identificaron una serie de enzimas informativos, que producían un perfil electroforético característico (haplotipo) de mtDNA. En concreto, se han definido 7 genotipos de mtDNA de los que 4 corresponden a poblaciones autóctonas y 3 a poblaciones alóctonas o de piscifactoría. Dentro de los genotipos denominados autóctonos hemos sido capaces de diferenciar una trucha común autóctona del Ebro (origen macrogeográfico Mediterráneo), un genotipo exclusivo de poblaciones autóctonas de la cuenca del Duero (río Pedroso; Control externo) y otros dos genotipos asociados presumiblemente -al presentar genotipos diferentes a los de la trucha de repoblación de origen Atlántico- con poblaciones autóctonas de origen Atlántico (La Coruña). Por el contrario, en el caso de truchas de

reproducción o autóctonas se han identificado 2 genotipos atlánticos que presentan rasgos fenotípicos muy similares entre sí pero muy diferentes de los que exhiben las truchas autóctonas anteriores. Asimismo, hemos encontrado otro genotipo alóctono con rasgos fenotípicos característicos que difieren de los exhibidos tanto por las truchas autóctonas Mediterráneas, de la cuenca del Duero y Atlánticas así como de las alóctonas y cuyo origen macrogeográfico es todavía desconocido.

En la Tabla 1 se muestran los resultados globales del análisis genético de los ríos estudiados de nuestra Comunidad Autónoma. Como puede apreciarse, el número de ríos en los que existe un porcentaje importante de trucha de repoblación (genotipos "Atlántico" y "Desconocido") es muy elevado. En estos ríos, los porcentajes indicados pueden ser incluso superiores debido a que la técnica analítica utilizada no permite la detección de híbridos. La mayoría de los ríos aragoneses estudiados contienen ejemplares alóctonos de origen "Atlántico" (trucha centroeuropea de repoblación) y otros cuyo origen geográfico no hemos podido determinar con precisión. Se trata de un genotipo de trucha común que coloquialmente denominamos como «tipo Mesa» -al encontrarse éste en el 100% de los ejemplares analizados en este río- y que es muy probable que se trate de una trucha de origen Mediterráneo pero de procedencia Italiana. En consecuencia, pese al elevado grado de repoblación es destacable que existen todavía ríos o tramos fluviales aragoneses en los que el porcentaje de repoblación en la muestra analizada ha sido nulo, pudiendo ser estas poblaciones autóctonas fuente de posibles reproductores para un proyecto de recuperación genética de esta especie.

Como objetivo final estamos tratando de poner a punto marcadores genéticos nucleares. Para ello, se han amplificado mediante PCR los genes que codifican para la hormona de crecimiento (GH-1 y GH-2) y los productos amplificados están siendo caracterizados con enzimas de restricción con objeto de identificar alelos concretos en nuestras poblaciones de trucha común que tengan utilidad filogenética, así como combinaciones de los mismos -alelo paterno y materno- que den evidencias de fenómenos de introgresión o hibridación genética. Los resultados preliminares muestran que el gen GH-2 presenta la suficiente variabilidad genética para asignar alelos concretos a determinadas poblaciones de trucha examinadas y, a su vez, puede servir para la identificación de ejemplares «híbridos». Paralelamente, se han diseñado también «primers» que amplifican de forma eficiente el gen que codifica para la enzima creatín-quinasa o CK, que ha resultado ser de gran utilidad en estudios filogenéticos en esta especie realizados con tecnología tradicional (isoenzimas o polimorfismos bioquímicos).

Tabla 1.

Resultados del estudio genético (mtDNA; PCR-RFLP) de la trucha en diferentes ríos de la Comunidad Autónoma de Aragón.

RIO	Frecuencia del genotipo (%)	Origen Macrogeográfico	Tipo de trucha	% de truchas repobladas
Huecha	100%, n= 10	Mediterráneo	Autóctona	0%
Pancrudo	100%, n= 8	Mediterráneo	Autóctona	0%
Verai	100%, n= 13	Mediterráneo	Autóctona	0%
Erioste	100%, n= 24	Mediterráneo	Autóctona	0%
Isábena	100%, n= 26	Mediterráneo	Autóctona	0%
Jiloca	58'1%, n= 18 41'9%, n= 13	Mediterráneo Atlántico	Autóctona Repoblada	41'9%*
Lisat	33'3%, n= 7 66'7%, n= 14	Mediterráneo Desconocido	Autóctona Repoblada	66'7%*

RIO	Frecuencia del genotipo (%)	Origen Macrogeográfico	Tipo de trucha	% de truchas repobladas
Isueña	30'8%, n= 8	Mediterráneo	Autóctona	69'2%*
	23'1%, n= 6	Desconocido	Repoblada	
	46,1%, n= 12	Atlántico	Repoblada	
Esera	9,1%, n= 1	Mediterráneo	Autóctona	90'9%*
	63'6%, n= 7	Desconocido	Repoblada	
	27'3%, n= 3	Atlántico	Repoblada	
Mesa	100%, n= 12	Desconocido	Repoblada	100%
Piedra	60%, n= 6	Desconocido	Repoblada	100%
	40%, n= 4	Atlántico	Repoblada	
Guadalaviar	70%, n= 7	Desconocido	Repoblada	100%
	30%, n= 3	Atlántico	Repoblada	
Lubierre	100%, n= 20	Mediterráneo	Autóctona	0%
Pitarque	100%, n= 21	Mediterráneo	Autóctona	0%
Palomita	94'1%, n= 16	Mediterráneo	Autóctona	5'9%*
	5,9%, n= 1	Atlántico	Repoblada	
Guadalope	92'3%, n= 12	Desconocido	Repoblada	92'3%*
	7'7%, n= 1	Mediterráneo	Autóctona	
Gáilego	28'1%, n= 9	Mediterráneo	Autóctona	71'9%*
	65'6%, n= 21	Desconocido	Repoblada	
	6'3%, n= 2	Atlántico	Repoblada	
Alto Cinca	6'1%, n= 8	Mediterráneo	Repoblada	93'9%*
	84'8%, n= 112	Desconocido	Repoblada	
	9'1%, n= 12	Atlántico	Autóctona	
Manubles	84'6%, n= 11	Mediterráneo	Autóctona	15'4%*
	7'7%, n= 1	Desconocido	Repoblada	
	7'7%, n= 1	Atlántico	Repoblada	
Cinqueta	11'8%, n= 4	Mediterráneo	Autóctona	88'2%
	85'3%, n= 29	Desconocido	Repoblada	
	2'5%, n= 1	Atlántico	Repoblada	
Arazas (P.N. Ordesa)	95%, n= 19	Desconocido	Repoblada	100%
	5%, n= 1	Atlántico	Repoblada	
Ara (Piscifactoría)	92'8%, n= 39	Mediterráneo	Autóctona	7'2%
	4'8%, n= 2	Desconocido	Repoblada	
	2'4%, n= 1	Atlántico	Repoblada	

* Los porcentajes señalados con un asterisco pueden ser superiores debido a la posible existencia de hibridación, que no es detectada con la técnica utilizada.

**J.M.ª BLASCO, M. VILLALTA (Zona Veterinaria de Albarracín),
C. MONCLÚS.**

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 construir inmunógenos que podrían dar lugar a una respuesta inmune más potente y protectora frente al VMV. Entre los posibles inmunógenos, se han logrado en el proyecto vectores recombinantes (plásmidos de expresión eucariótica y virus vacunal, vaccinia atenuado), transportadores de la región *env* del VMV. El objetivo concreto del proyecto para esta anualidad, tras la generación de plásmidos (vectores eucarióticos) y virus recombinantes VV-*env*, ha sido la puesta a punto de la técnica de inmunización con plásmidos recombinantes mediante pistola de genes y la comprobación de la expresión de la proteína *env* glicosilada en la superficie de las células infectadas por el virus VV-*env*, siendo responsable dicha proteína de la fusión intercelular.

ESTADO ACTUAL

Con la puesta a punto de las instalaciones radiactivas en el Campus Aula Dei se ha hecho factible el llevar a cabo las pruebas radiactivas para la evaluación de la respuesta inmune celular (linfoproliferación y detección de CTLs). Ambas pruebas son complementarias a los estudios de inmunidad humoral, realizados mediante doble difusión en agar, ELISA y los ensayos de neutralización, en los que determinamos 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*.

En esta anualidad, se ha demostrado que el nuevo test ELISA (elaborado con la participación de este grupo en el proyecto europeo AIR C3 1492, para la detección de anticuerpos frente a la región transmembrana *env* y la p25 de VMV) es válido para pequeños rumiantes españoles (ovinos y caprinos; Saman et al., 1999; patente internacional **N.º de Registro:** PCT/EP99/02810). Este test es válido no solo para los ovinos que han sido vacunados con virus vaccinia recombinante, conteniendo los genes de la envuelta (región *env*) del virus VMV, sino también para los ovinos que presentan una infección natural por VMV en condiciones de campo. El test presenta un 20% más de sensibilidad y la misma especificidad que el test de doble difusión en gel del agar empleado hasta la fecha.

Se ha utilizado la pistola de genes con el fin de inocular plásmidos recombinantes, conteniendo la región *env* del VMV, en la piel de los animales. La ventaja de utilizar la pistola de genes radica en que al inocular plásmidos no se requiere purificar la proteína previamente a la vacunación. Además, al inocular dichos plásmidos con la pistola de genes, las dianas celulares (presentadoras de antígenos) son muy numerosas, afectando a distintas células del epitelio. Finalmente, las respuestas inmunes esperadas se obtienen tanto en la rama humoral (producción de anticuerpos) como en la celular (mediada por células que atacan a las dianas infectadas por VMV).

B. AMORENA (responsable del proyecto),
B. GONZÁLEZ, S. ANDRÉS (CSIC-SIA);
J. BADIOLA, A. VARGAS, D. FERNÁNDEZ DE LUCO, L. LUJÁN,
R. BOLEA (Dpto. de Patología de la Universidad de Zaragoza);
M. ESTEBAN, J.R. RODRÍGUEZ, D. RODRÍGUEZ (CNB).

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 tests 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 objeto del proyecto para esta anualidad ha sido, por un lado, determinar si el nuevo test «in vitro» de sensibilidad a los antimicrobianos para bacterias (*Staphylococcus epidermidis*) adheridas formando biocapas, desarrollado en este proyecto, es capaz de detectar efectos sinérgicos entre antibióticos. Por otro lado, se ha estudiado el efecto de las ondas de choque sobre biofilms bacterianos, como posible alternativa para el tratamiento de estafilococias (*Staphylococcus aureus*).

ESTADO ACTUAL

Los trabajos realizados demuestran que el test de sensibilidad a antimicrobianos "in vitro" desarrollado en este proyecto es de gran utilidad para la detección de efectos sinérgicos entre antibióticos en tratamientos combinados aplicados a biofilms (películas) de *S. epidermidis*.

Los resultados obtenidos indican que distintas cepas de *Staphylococcus aureus* son capaces de presentar distinta sensibilidad a los antibióticos. Dichas diferencias, observadas en biofilms entre cepas que habían resultado previamente sensibles por antibiogramas clásicos, (microdilución) no se correlacionaban con las observadas en dichos antibiogramas clásicos (valores de concentración inhibitoria mínima y concentración bactericida mínima).

En esta anualidad se ha demostrado que las ondas de choque a determinada intensidad y frecuencia (en condiciones comúnmente aplicadas en la práctica de la litotricia) son capaces de matar a las células bacterianas en biofilms de *S. aureus*. Los resultados son por lo tanto esperanzadores a la hora de explorar en mayor profundidad a nivel clínico la aplicación de las ondas de choque como aproximación terapéutica al tratamiento de estafilococias.

**B. AMORENA (responsable),
E. GRACIA, M. MONZÓN, M. PÉREZ (CSIC-SIA);
A. LACLÉRIGA, J. ALBAREDA, F. SERAL (Dpto. de Microbiología
de la Facultad de Medicina, Universidad de Zaragoza);
P. CONCHELLO, C. ROTA (Dpto. de Prod. Animal
de la Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza);
J. LEIVA, C. OTEIZA (Dpto. de Microbiología,
Facultad de Medicina, Universidad de Navarra).**

TRABAJOS GENERADOS

a. Publicaciones

- ALMERÍA S., URIARTE J., 1999. Dynamics of pasture contamination by gastrointestinal nematodes of cattle under extensive management systems: proposal for strategic control. *Vet. Parasitol.* 83: 37-47
- ALMERÍA S., URIARTE J., 1999. Papel de las heces bovinas como reservorio de las poblaciones larvarias de nematodos gastrointestinales antes de su migración al pasto. *ITEA*, 95A: 209-220.
- ALMERÍA S., URIARTE J., 1999. Evolución de la eliminación de huevos de nematodos gastrointestinales y del pepsinógeno sérico en bovinos en pastoreo de áreas de montaña. *Med. Vet.*, 16: 340-346.
- ALMERÍA S., URIARTE J., 1999. Control estratégico frente nematodos gastrointestinales en ganado vacuno en áreas de montaña. *Boletín Informativo ANEMBE*, 24: 29-33.
- AMORENA, B., GRACIA, E., MONZÓN, M., LEIVA, J., OTEIZA, C., PÉREZ, M., ALABART, J-L., HERNÁNDEZ-YAGO, J., 1999. Antibiotic susceptibility assay for *Staphylococcus aureus* in biofilms developed in vitro. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 44: 43-55
- BLASCO, J.M.^ª, 1999. Problemas en la erradicación de la brucelosis del ganado ovino y caprino en España. *Albéitar*, 30: 6-7.
- CEBRIÁN L.M., SENENT J.V., BLASCO J.M.^ª, BARBERÁN M. 1999. Detección de animales infectados por *Neospora caninum* mediante inmunofluorescencia indirecta y su aplicación al control de la enfermedad. *Producción Animal*, 148: 46- 50.
- GRACIA, E., FERNÁNDEZ, A., CONCHELLO, P., ALABART, J., AMORENA, B., 1999. Detection of *Staphylococcus aureus* by the firefly bioluminescence method using ATP extractants for free and biofilm cells. *Luminescence*, 13: 23-31.
- GRILLÓ M.^ª J., MARÍN, C.M.^ª, BARBERÁN M., BLASCO, J.M.^ª 1999. Experimental *Bruceella ovis* infection in pregnant ewes. *Vet. Rec.* 144: 555-558.
- MARÍN, C.M.^ª, MORENO E., MORIYÓN I. DÍAZ R., BLASCO J.M.^ª 1999. Performance of competitive and indirect enzyme-linked immunosorbent assay, gel immunoprecipitation with native hapten polysaccharide, and standard serological test in diagnosis of sheep brucellosis. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*, 6(2): 269-272.
- MARCO, J.C., ROMEO, M., ZILUAGA, I., AMORENA, B., ESNAL, A. 1999. Medidas generales para el control de las mamitis ovinas. En: *Mamitis ovina y calidad de la leche (II)*. *Ovis*, 60: 45-67.
- SAMAN E., VAN EYNDE G., LUJAN L., EXTRAMIANA B., HARKISS G., TOLARI F., GONZÁLEZ L., AMORENA B., WATT N., BADIOLA J., 1999. A new sensitive serological assay for detection of lentivirus infections in small ruminants. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology* 6: 734-740.

b. Comunicaciones

- ALMERÍA S., URIARTE J., 1999. Relación de las poblaciones larvarias de nematodos gastrointestinales en heces y en pasto en áreas del Pirineo. VIII Jornadas sobre Producción Animal. *ITEA Extra* 20, (I): 390-392.
- AMORENA B., MONZÓN M., GARCÍA-ÁLVAREZ F., LACLÉRIGA A., Y GRACIA E., 1999. Tratamiento antibiótico en un modelo de osteomielitis crónica en rata usando implantes precolonizados con biofilms de *Staphylococcus aureus*. XVII Congreso de la Sociedad

-
- Española de Microbiología. Granada, 17-21 Septiembre. Proceedings de la Reunión, vol.II. p. 388.
- ANDRÉS S., GONZÁLEZ B., PACHECO M.C., MONLEÓN E., VAREA R., BADIOLA J.J., LUJÁN L., VARGAS A., BLACKLAWS B., AMORENA B., 1999. Respuesta linfoproliferativa "in vitro" frente al virus ovino Maedi-Visna: Estudios metodológicos. VIII Jornadas sobre Producción Animal. ITEA Extra, 20 (II): 366-368.
- BARRIO B., BURVENICH C., DOSOGNE H., RAINARD P, AMORENA B., DUCHA J., 1999. Influence of slime in the phagocytosis and killing of *Staphylococcus aureus* by bovine polymorphonuclear leukocytes. International Conference on the Biology of the Mammary Gland. Action COST 825. Mammary gland biology. Tours (Francia), 20-22 Agosto. Proceedings de la Reunión, p. 3.
- CUCARELLA, M.C., PERIS, C., PÉREZ, M.M., SOLANO, C., LASA, I., AMORENA, B., PENADÉS, J.R., 1999. Tipado molecular de *Staphylococcus aureus* mediante estudio de los fragmentos de restricción tras PCR del gen de la coagulasa. XVII Congreso de la Sociedad Española de Microbiología. Granada.17-21 Septiembre. Proceedings de la Reunión, vol.II. p. 269.
- GONZÁLEZ B., ANDRÉS S., PACHECO M.C., MONLEÓN E., VAREA R., BADIOLA J.J., LUJÁN L., VARGAS A., BLACKLAWS B., AMORENA B., 1999. Estudio comparativo de los métodos aplicados para la detección de anticuerpos neutralizantes frente al virus Maedi-Visna. VIII Jornadas sobre Producción Animal. ITEA Extra, 20 (II): 369-371.
- JIMÉNEZ DE BAGÜÉS M.P., MARÍN C.M.^a, 1999. Identificación de *Brucella* con papeles de filtro impregnados con tionina, fucsina básica, safranina, eritritol y antibióticos. XVII Congreso de la Sociedad Española de Microbiología. Granada 17-21 de Septiembre de 1999. Proceedings del Congreso, p 221.
- LARRAYAD R., VILLALTA M., MARÍN C.M.^a, BLASCO J.M.^a, 1999. Caracterización genética de las poblaciones de trucha común autóctona en Aragón. VIII Jornadas sobre Producción Animal. ITEA Extra 20, (I): 303-305.
- MONZÓN M., PÉREZ M., LEIVA J., OTEIZA C., AMORENA B., 1999. Antibiograma para *Staphylococcus epidermidis* en biofilm. VIII Jornadas sobre Producción Animal. ITEA Extra. 20 (II): 375-377.
- MONZÓN M., GRACIA E., LEIVA J., PÉREZ M.M., AMORENA B. 1999. Efecto *in vitro* de distintas combinaciones de antibióticos sobre biofilms de *Staphylococcus epidermidis*. XVII Congreso de la Sociedad Española de Microbiología. Granada. 17-21 Septiembre. Proceedings de la Reunión, vol. II. p. 387.
- MONZÓN M., PÉREZ M., AMORENA B., 1999. Utilidad de estafilococos adherentes para la elección del tratamiento antibiótico en mastitis crónicas. XVI Jornadas Nacionales y 1^{as} Internacionales del Grupo de técnicos especialistas en mastitis y calidad de leche. Murcia, 18-19 Octubre. Actas de la reunión, p-11.
- MURILLO M., REÑÉ J., GRILLÓ M.J., PRIOR S., GOÑI M.M., BARBERÁN M., BLASCO J.M., IRACHE J.M., GAMAZO C., 1999. Protective effect of bruceella outer membrane complex included into microspheres against experimental murine bruceilosis. XII International Symposium on Microencapsulation. Londres, 6-8 Septiembre. Proceedings del Congreso. 80 pp.
- OTEIZA C., MONZÓN M., AMORENA B., LEIVA J., 1999. Comparación de tres métodos cuantitativos para estudios de adherencia in vitro. VIII Reunión de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología. Tema: infecciones relacionadas con cuerpos extraños. Córdoba, 27-29 Octubre. Actas de la reunión, VA-2, p-88.
- PENADÉS J.R., CUCARELLA M.C., PERIS C., PÉREZ M.M., SOLANO C., LASA I., AMORENA B., 1999. Caracterización de los genes responsables de la formación de biofilms en
-

-
- Staphylococcus aureus*. XVII Congreso de la Sociedad Española de Microbiología. Granada, 17-21 Septiembre. Proceedings de la Reunión, vol.II. p. 185.
- PÉREZ M.M., MONZÓN M., LASA I., SOLANO C., PENADÉS J.R., CUCARELLA M.C., AMORENA B., 1999. Detección y cuantificación del slime de *Staphylococcus aureus* con técnicas cromatográficas e inmunológicas. XVII Congreso de la Sociedad Española de Microbiología. Granada, 17-21 Septiembre. Proceedings de la Reunión, vol.II. p. 435.
- PÉREZ M., MONZÓN M., AMORENA B., 1999. Polisacáridos candidatos para la vacunación frente a mastitis estafilocócicas: inmunodetección y diferencias inmunológicas. XVI Jornadas Nacionales y 1as. Internacionales del Grupo de técnicos especialistas en mastitis y calidad de leche. Murcia, 18-19 Octubre. Actas de la reunión, p-12.
- SOLANO C., CUCARELLA C., PENADÉS J.R., AMORENA B., LASA I., 1999. Construcción y caracterización de mutantes en el operón *ica* de *Staphylococcus aureus* implicado en la formación de biofilms. XVII Congreso de la Sociedad Española de Microbiología. Granada, 17-21 Septiembre. Proceedings de la Reunión, vol.II. p. 292.
- URIARTE J., VALDERRÁBANO J., 1999. Efecto de las reservas corporales sobre la excreción de huevos de nematodos gastrointestinales en el parto ovino. VI Congreso Ibérico de Parasitología. Córdoba, 21-24 Septiembre. Abst. 295-O, p 179.
- VALDERRÁBANO J., URIARTE J., 1999. Efecto de la condición corporal sobre la excreción de huevos de nematodos gastrointestinales en el parto ovino. VIII Jornadas sobre Producción Animal. ITEA Extra 20, (I): 387-389.
- VAREA R., MONLEÓN E., PACHECO M.C., GONZÁLEZ B., ANDRÉS S., LUJÁN L., VARGAS A., AMORENA B., BADIOLA J.J., 1999. Evaluación de un nuevo test de ELISA para la detección inmunológica del virus Maedi-visna en ovinos de raza Rasa Aragonesa. VIII Jornadas sobre Producción Animal. ITEA Extra, 20 (II): 372-374.

c. Ponencias

- AMORENA B., PÉREZ M., MONZÓN M., 1999. El problema de los biofilms y la adhesión bacteriana en microbiología médica: Exopolisacáridos de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* en terapia y profilaxis. XVII Congreso de la Sociedad Española de Microbiología. Conferencia invitada en Simposium sobre biofilms bacterianos. Granada, 17-21 Septiembre. Proceedings de la Reunión, vol.II. p. 89.
- AMORENA B., PÉREZ M., LUJÁN L., MONZÓN M., 1999. Defensa inmunológica frente a la mastitis. XVI Jornadas Nacionales y 1as Internacionales del Grupo de técnicos especialistas en mastitis y calidad de leche. Ponencia invitada Murcia, 18-19 Octubre. Actas de la reunión. Conf 1.
- BLASCO J.M.³, 1999. Available vaccines and sensitivity and specificity of the serological tests for *B. melitensis* in sheep and goats. EU Working group on *B. melitensis*. Bruselas, 9 de Marzo de 1999.
- BLASCO J.M.³, 1999. Control and eradication strategies of *B. melitensis* infection in sheep. SVS Meeting. Jaca, 12 de Mayo de 1999.
- BLASCO J.M.³, 1999. Brucellosis animal. Curso de Zoonosis en la Ganadería Mediterránea occidental. Alicante, 18 de Mayo de 1999.
- BLASCO J.M.³, 1999. Brucellosis ovina. I Foro Nacional de Ovino. Aranda de Duero, 3 de Septiembre de 1999.
- BLASCO J.M.³, 1999. Available vaccines for brucellosis control in animals: *B. melitensis* Rev 1 and *B. suis* S2. FAHO/WHO expert consultation on brucellosis vaccines and vaccination. Santiago de Chile, 16-18 de Noviembre de 1999.

BLASCO J.M.^a, 1999. Brucellosis vaccines and vaccination schemes in different epidemiological conditions in small ruminants. PAHO/WHO expert consultation on brucellosis vaccines and vaccination. Santiago de Chile, 16-18 de Noviembre de 1999.

d. Tesis Doctorales

LLORENTE M.M., 1999. Epidemiología de la Gastroenteritis Parasitaria Ovina en Sistemas Extensivos del Valle Medio del Ebro: Efecto del parto en la dinámica de la infección. Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, 345 p. Director: Joaquín Uriarte.

MONZÓN M., 1999. Infección estafilocócica asociada a la formación de biofilms: tratamiento antibiótico y otras opciones terapéuticas. Facultad de Ciencias, Departamento de Microbiología, Universidad de Navarra. Director: Beatriz Amorena.

UNIDAD DE SANIDAD VEGETAL

PERSONAL

JEFE DE UNIDAD

Carlos ZARAGOZA LARIOS

PERSONAL CIENTÍFICO

Ignacio DELGADO IZQUIERDO
Rafael GONZÁLEZ TORRES
Marisol LUIS ARTEAGA
Carlos PALAZÓN ESPAÑOL
Carlos ZARAGOZA LARIOS

Perito Agrícola. Micología.
Dr. C. Biológicas. Micología.
Dra. Ing. Agrónomo. Virología.
Dr. Ing. Agrónomo. Micología.
Dr. Ing. Agrónomo. Malherbología.

CIENTÍFICA CONTRATADA

Elisa LÓPEZ COSME

Dr. C. Biológicas. Proy. AGF97-0549.

PERSONAL AUXILIAR

Pilar ANDREU NUEL
José Ángel ARANJUELO LOZANO
Fernando ARRIETA GUILLERMO
M.^a Teresa ESTEBAN CID
María J. FUSTERO RAMÍREZ
José M.^a MARTÍNEZ LÁZARO
M.^a Pilar MENGOD JUAN
M.^a José TORCAL GARCÍA
Julio URRIÉS ISAC

Analista de Laboratorio.
Auxiliar de Laboratorio (hasta 26/9/99).
Capataz.
Auxiliar de Laboratorio.
Auxiliar Administrativo.
Auxiliar de Laboratorio (hasta 26/9/99).
Auxiliar de Laboratorio (interina desde 17/11/99).
Auxiliar de Laboratorio (interina desde 25/10/99).
Oficial de 1.^a

PERSONAL EVENTUAL

Jesús ESCOTA AGUERRI
M.ª Mar LÓPEZ BORDONABA

Oficial 2.ª. Proy. SC96-081.
Auxiliar de Laboratorio. Proy. SC94-071.

BECARIOS

Sara GASCÓN DOZ
Cristina MALLOR GIMÉNEZ
Gabriel PARDO SANCLEMENTE

Ing. Agrónomo. SIA. Producción Integrada.
Ing. Agrónomo. INIA. Técnicas Inoculación Virus.
Ing. Agrónomo. INIA. Manejo Ecológico.

PROYECTOS FIN DE CARRERA

Silvia BARA SORIANO
Gema GRAU BULLÓN
Daniel MATEO VÁZQUEZ
Cristina MALUENDA GARCÍA

E.U.P. La Almunia.
E.U.P. Huesca.
E.U.P. La Almunia.
E.U.P. La Almunia.

ESTUDIANTES EN PRÁCTICAS: 8

PROYECTO SC96-081-C5-1 (INIA) MANEJO ECOLÓGICO DE AGROSISTEMAS EN ZONAS SEMIÁRIDAS (1996-2000)

OBJETIVOS

Valorar las técnicas alternativas de producción, 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

Tras los resultados obtenidos después de las dos campañas (1998 y 1999) estudiadas en este Proyecto correspondientes a los cultivos de cebada y trigo duro, se concluye que los tratamientos de fertilización no han ejercido una influencia significativa sobre la producción del cereal, explicable por las grandes cantidades de nitratos existentes inicialmente en el suelo.

La escarda química afectó negativamente al cultivo de cebada y resultó poco eficaz a la hora de controlar bajos niveles de infestación. La escarda mecánica, al contrario que la anterior, efectuó un control aceptable de la flora arvense, pero no tuvo ningún efecto sobre la producción de cereal.

Los diferentes sistemas de producción estudiados: ecológico, convencional y de abandono, no presentaron diferencias significativas en producción en ninguna de las dos campañas. El sistema de abandono fue el que ofreció mayores beneficios económicos, aunque se puede ver perjudicado a largo plazo por la infestación creciente de malas hierbas y el agotamiento del suelo originado por la extracción de nutrientes sin reposición. La rentabilidad del sistema ecológico depende del precio que alcance el cereal en el mercado correspondiente.

C. ZARAGOZA, G. PARDO, F. VILLA (STA).

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 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.
- Estudio de los virus que afectan a la borraja.

ESTADO ACTUAL

1. Mutagénesis: Unas 3.000 plantas de la generación M_2 , fueron puestas en campo para la observación de mutantes de interés. Algunas de estas plantas presentaron variaciones potencialmente interesantes, como ausencia o disminución de pelos, ausencia de síntomas de

oidio, aparte de otras variantes de menos interés práctico, como flores listadas, o perjudiciales. clorosis o enanismo. Por autofecundación de estas plantas se ha obtenido la generación M₃, que actualmente se ha puesto en campo.

2. Desarrollo de líneas homogéneas en borraja: Se ha realizado un ensayo de comportamiento con las tres líneas seleccionadas el año anterior y que mostraban resistencia parcial al hongo *Entyloma serotinum*. En este ensayo se evaluaron estas selecciones para resistencia a *E. serotinum*, inoculándolas artificialmente mediante frotamiento con plantas atacadas por el hongo, y al mismo tiempo se ha efectuado una caracterización morfológica de las mismas, para lo que se han determinado los siguientes parámetros, número de brotes laterales y rendimiento comercializable.

Uno de los genotipos ensayados, la línea n.º 1, mostró un cierto interés ya que, además de presentar un mayor nivel de resistencia al hongo, tiene también otros caracteres positivos, como una mayor longitud de peciolo y un buen rendimiento. En cuanto a la puesta a punto de un método rápido y eficaz de inoculación artificial, se ha comprobado que las altas humedades relativas y las bajas temperaturas son básicas para el inicio de la infección tras la inoculación.

3. Biología floral de la borraja: El sistema de autocompatibilidad poligénico postoiógico que se manifiesta a medida que se incrementa la homocigosis, descrito por Crowe (1971), ha sido rebatido poniéndose en evidencia que el proceso reproductivo en la especie está condicionado por el mecanismo de protandria detectado, la autofertilidad y por ende la autocompatibilidad, y la influencia de la temperatura en el cuajado de la semilla, factores no considerados por Crowe en sus interpretaciones.

La autofecundación continuada en la especie no conlleva problemas de depresión que puedan ser limitantes en cualquier proceso que implique consanguinidad, en contra de lo que afirmaban Leach y colaboradores (1993).

4. Estudio de los virus que afectan a la borraja: Durante 1999 se ha encontrado el virus del mosaico de la alfalfa en cultivos al aire libre de borraja en Zaragoza.

*J. ALVAREZ, M. LUIS ARTEAGA (SIA), F. VILLA (STA), E. FLORIS,
C. MONTANER (Universidad de Zaragoza).*

PROYECTO
AGF 97-0549-C03-03
(CICYT)

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)

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:

1. Control de la Fusariosis vascular en el cultivo del melón: A fin de probar la eficacia de la preparación de semilleros de melón micorrizados con *Glomus intraradices* para su trasplante

a suelo infestado por una mezcla de razas de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* (*Fom*) y posterior evaluación, se han llevado a cabo, hasta el momento, cinco ensayos, cuatro de ellos realizados en ambiente controlado y uno al aire libre. A los 30 días, frente a valores de severidad (0=no síntomas; 4=planta muerta) de 2.3 y 1.7 para los testigos no micorrizados, los tratamientos con micorrizas dieron valores medios de severidad de 1.2 y 0.8 respectivamente, e incrementaron la altura de las plantas. A los 40 días estos valores fueron de 3.8 y 3.9 para los testigos no micorrizados y de 4.0 y 3.6 para las plantas micorrizadas, respectivamente. En dos ensayos, se observó un incremento en la severidad de los ataques de *Fom* en las plantas micorrizadas, en relación a las plantas inoculadas no micorrizadas. El promedio de peso seco de cuatro plantas de melón/parcela fue de 35 y 52 g en las parcelas no solarizadas, y de 107 y 130 g en las solarizadas (no micorrizadas y micorrizadas, respectivamente).

2. Control de la podredumbre blanca en el cultivo del ajo: El experimento se realizó en una parcela infestada naturalmente por *Sclerotium cepivorum*. Los niveles de enfermedad en las parcelas solarizadas fueron 63 veces inferiores al de las parcelas testigo no tratadas, mientras que el aporte de micorrizas en el surco de siembra redujo el porcentaje final de plantas muertas en un 30%. La solarización incrementó significativamente los rendimientos cuando se comparó con los restantes tratamientos.

3. Control de la podredumbre blanca en el cultivo de la cebolla: Este experimento se ubicó en una parcela, infestada artificialmente con esclerocios de *Sclerotium cepivorum*. Los rendimientos en las parcelas solarizadas fueron significativamente mayores que los obtenidos con los restantes tratamientos.

4. Control de *Ditylenchus dipsaci* en el cultivo del ajo: La diferencia encontrada en el momento de la siembra, entre parcelas solarizadas o no, no se ha visto reflejada con la detección de síntomas ocasionados por *Ditylenchus dipsaci* en plantas de ajo, de una forma consistente y para ninguno de los tratamientos de micorrización considerados.

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

**PROYECTO
CAO 98-016-C3-2**

**EXPERIENCIAS EN CONDICIONES LOCALES
SOBRE LABOREO, NO LABOREO, SEMILABOREO
Y EMPLEO DE DIFERENTES CUBIERTAS
VEGETALES EN EL OLIVAR (1999-2000)**

OBJETIVOS

Poner a punto la técnica de cubiertas vegetales y cuantificar la influencia de diferentes sistemas de mantenimiento del suelo sobre la cantidad de las producciones de aceituna, calidad de las cosechas, costes de producción, economía del agua de lluvia y efecto en la flora arvense.

ESTADO ACTUAL

Se ha mantenido el ensayo en Calanda (Teruel) con los siguientes tratamientos:

- Labores convencionales (sin herbicidas).
- Laboreo reducido A: integrando labores superficiales en las entrelíneas y tratamiento herbicida (simazina, 6 kg/ha) en bardas bajo los árboles.
- Laboreo reducido B: integrando una labor al final del invierno y tratamiento herbicida (simazina 4 kg/ha) a la totalidad.

-
- No laboreo total: herbicidas a la totalidad del suelo, aplicados en otoño.
 - Cobertura vegetal integrada A: siembra de cebada en entrelíneas, con siega química a final de marzo. Bandas con herbicidas.
 - Cobertura vegetal integrada B: ídem con vallico (*Lolium rigidum*).
 - Cobertura vegetal integrada C: flora natural, modificada con herbicidas.

En abril se encontraron diferencias significativas en el recubrimiento de las calles entre los cuatro primeros tratamientos y los tratamientos 6 y 7, ya que al usarse herbicidas (en 3 y 4) y laboreo (en 1 y 2) se consigue tener recubrimientos bajos de malas hierbas, mientras que en el tratamiento 6, al tener una cobertura vegetal débil (vallico, 12 g/m²), se vio más favorecida la proliferación de aquellas. En el tratamiento 5, que era una cobertura vegetal más densa (cebada, 36 g/m²), no se vio tan favorecido el desarrollo de malas hierbas.

En julio se realizó una medida de la compactación superficial del suelo. El suelo de la zona de goteo del tratamiento 1 (laboreo) fue el menos compactado de todos (1 kg/cm²). En la zona de la calle, los tratamientos 1 y 2 (laboreo) mostraron una menor compactación que el resto.

En la producción de aceituna no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, en el primer año de recolección.

*C. ZARAGOZA, J. CRESPO (OCA Alcañiz),
S. FERNÁNDEZ-CAVADA (CPV), J. M. SOPEÑA (CPV),
J. AIBAR (EUP Huesca).*

PROYECTO 9902

CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE LA D.G.A. Y FMC-FORET, S.A., PARA EL ENSAYO DEL HERBICIDA CLOMAZONA EN PIMIENTO (1999-2000)

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

Desde 1996 a 1999 se han realizado 10 ensayos en preemergencia (7 de ellos en campo) y 11 en postemergencia (5 en campo) para estudiar la selectividad y la eficacia de la clomazona 36% CS aplicada en pimiento 'Agridulce' en siembra directa. Se concluye que este producto es selectivo en preemergencia a las dosis de 0,5-1 l/ha pudiendo mezclarse con napropamida 45% a 4 l/ha para mejorar la eficacia. Su selectividad es mayor en postemergencia precoz del pimiento (4-5 hojas), pudiéndose aplicar hasta 2 l/ha para controlar numerosas especies dicotiledóneas, incluyendo solanáceas. Sin embargo, las amarantáceas resultan parcialmente sensibles si el herbicida se aplica en postemergencia de las malas hierbas. En dos ensayos

realizados en cultivo de trasplante se observó buena tolerancia del producto (hasta 2 l/ha) en las variedades 'Piquillo', 'Toledo', 'Bola', 'Cristal' y 'Agridulce', aplicado poco después del trasplante. No se observó persistencia en el suelo a los cinco meses de los tratamientos en el campo. Tampoco se detectaron residuos en los frutos tratados en pre, postemergencia y postrasplante.

**C. ZARAGOZA, J. AIBAR, J. CAVERO, S. FERNÁNDEZ-CAVADA,
R. GIL, M. GUTIÉRREZ, J. M. SOPEÑA, A. PARDO, M.L. SUSO,
B. GARCÍA-ALBERT, S. GASCÓN.**

PROYECTO
2FD 97-0517-C02-01
(FEDER-CICYT)

TRANSFERENCIA DE NUEVAS VARIEDADES
Y TÉCNICAS DE CULTIVO DEL PIMIENTO
EN ARAGÓN Y NAVARRA (1999-2001)

OBJETIVOS

En lo que concierne a Aragón son:

- Transferir al sector nuevas variedades de pimiento del 'Piquillo', tolerantes a *Verticillium*, y 'Toledo'.
- Acabar de seleccionar y transferir al sector selecciones de pimiento para pimentón tipo 'Agridulce'.
- Acabar de poner a punto y transferir al sector el uso del herbicida clomazona en combinación con la técnica de siembra directa bajo acolchado plástico desarrollada por nuestro equipo.
- Construir un prototipo de cosechadora de pimiento.

ESTADO ACTUAL

Los ensayos realizados con líneas de pimiento del 'Piquillo' tolerantes a *Verticillium* han confirmado este carácter, lo que nos ha llevado a solicitar la inscripción en el Registro de Variedades Comerciales de la línea 1121, que es la que ha dado también un buen comportamiento agronómico y conservero.

Se ha avanzado en la selección de la variedad 'Agridulce' (pimentón), habiendo seleccionado dos líneas superiores que se incluirán en un ensayo de variedades en el año 2000.

Se ha proseguido la puesta a punto del uso del herbicida clomazona en combinación con la técnica de siembra directa bajo acolchado plástico, técnica que en 1999 se ha ensayado a gran escala en el Vivero de la DGA en Ejea sobre la variedad 'Piquillo', además de la variedad 'Agridulce' sobre la que se venía trabajando hasta el momento.

Se han dado los primeros pasos para la construcción y ensayo de un prototipo de cosechadora de pimiento adaptado a nuestras condiciones de cultivo.

**R. GIL, C. ZARAGOZA, S. GRACIA, J.M. SOPEÑA, M. GUTIÉRREZ,
J. AIBAR. (Universidad de Zaragoza), A. GALÁN (E.E. Aula Dei - CSIC),
Cooperativas: S. ISIDRO (Sta. Anastasia), HORTÍCOLA CINCO VILLAS
(El Bayo), y VIRGEN DE LA OLIVA (Ejea de los Caballeros),
TALLERES GADEA (Tauste).**

OBJETIVOS

1. Establecimiento de los factores que afectan al correcto desarrollo de los simbiontes *Quercus* spp.-*Tuber melanosporum*, con vistas a la producción de trufa negra, estudiando entre otros:
 - preparación y laboreo del terreno, previa selección.
 - enmiendas y fertilizantes.
 - aporte hídrico.
 - sistemas de poda.
 - entubado de plantas, en los primeros años.
2. Estudio de la evolución de la micorrización y status micorrícico de las plantas según los diferentes tratamientos aplicados, incluidos en el punto anterior, haciendo un seguimiento de las micorrizas de *T. melanosporum* y de otras posibles competidoras que puedan aparecer. Ello permitirá establecer unas previsiones de viabilidad en la obtención de trufa negra así como elaborar el catálogo de los competidores más importantes.

ESTADO ACTUAL

Durante el año 1999, se ha continuado micorrizando artificialmente plantas de *Q. ilex* con *T. melanosporum*, por el procedimiento de inmersión en alginato de sodio al 0,75% y posterior espolvoreo de las raíces con trufa desecada. El objetivo principal era obtener planta con un buen nivel de micorrización (>50%) para la instalación de nuevas truferas, donde poder realizar las experiencias con los distintos tratamientos. Un fuerte ataque del hongo *Sphaerospora brunnea*, micorriza competidora, ha obligado a realizar un programa de tratamientos fungicidas con la materia activa clortalonil, que ha incidido negativamente en el proceso de micorrización. Los niveles alcanzados han sido tan bajos que la planta deberá permanecer una savia más en el invernadero, antes de su trasplante.

Se ha redactado un protocolo de trabajo, presentando una prórroga del Proyecto actual para poder ser financiado durante 4 años más.

**C. PALAZÓN, I. DELGADO, M. CARRAVEDO,
J. BARRIUSO (EUP Huesca), J. VILAS (SFEA. Graus).**

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 *Aphis gossypii*.

ESTADO ACTUAL

Caracterización de aislados de patógenos.

Se ha identificado como raza 2 (europea), al aislado de *Sphaerotheca fuliginea* aparecido en Zaragoza sobre 'PMR 45'. Sin embargo, los resultados indican que la actual clasificación de razas fisiológicas plantea problemas, ya que diferentes aislados clasificados como raza 2 exhiben diferentes patrones de virulencia / avirulencia.

Se han caracterizado 13 aislados del virus del mosaico del pepino (CMV) procedentes de Aranjuez, Badajoz y Valencia, recogidos durante 1996. Nueve de los aislados no produjeron síntomas sistémicos sobre 'PI 161375', por lo que pueden considerarse cepas «comunes», mientras que el comportamiento de las cuatro restantes deberá ser estudiado de nuevo.

Se han caracterizado 17 aislados del virus del mosaico amarillo del calabacín (ZYMV), según la reacción inducida sobre la línea 'PI 414723' (Lecoq y Pitrat, 1984). Se clasifican como pertenecientes al patotipo 0 trece de dichos aislados, mientras que los 4 restantes pertenecerían al patotipo 1.

Evaluación del material vegetal.

Se han inoculado 17 entradas de melón procedentes de los Bancos de Germoplasma de Zaragoza y de la E.E. «La Mayora» (Málaga) frente a *Fusarium* razas 0, 1 y 2. De ellas, una, la variedad «Maduro Amarillo», parece ser resistente a las razas 0 y 2.

Se ha estudiado la respuesta de 50 entradas de melón a las inoculaciones con los virus del cribado (MNSV) y del CMV. Todas las entradas inoculadas con CMV se han mostrado sensibles. La inoculación con MNSV dio lugar a una respuesta en forma de lesiones locales necróticas en todas las plantas, considerándolas, por lo tanto, como sensibles, si bien sólo algunas de ellas desarrollaron síntomas sistémicos.

Influencia de las condiciones ambientales sobre los síntomas virales.

No se ha podido establecer una relación clara entre la intensidad lumínica y el desarrollo de síntomas sistémicos tras la inoculación con MNSV. Sin embargo, se ha observado que las bajas temperaturas favorecieron el desarrollo sistémico de la enfermedad.

**J. ÁLVAREZ, M. LUIS ARTEAGA, R. GONZÁLEZ, CRISTINA MALLOR,
E. FLORIS (Universidad de Zaragoza).**

PROYECTO S/N.º

DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE VIRUS DE ESPECIES HORTÍCOLAS

Durante 1999, y a petición de diferentes organismos y particulares, se han analizado un total de 55 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	Variedad	Zona-tipo cultivo	S I N T O M A T O L O G Í A	Virus detectado	Número muestras
Apic	—	Zaragoza-A	Hojas rizadas con manchas cloróticas.	CMV	1
	—	Idem	Clorosis de nervaduras y filiformismo suave en hojas.	S.R.	1
Acelga	—	Zaragoza-A	Mosaico foliar con manchas cloróticas.	S.I.	1
Borraja	—	Pinsoro (Zaragoza)	Manchas cloróticas en hojas apicales.	S.R.	1
	—	Zaragoza-A	Hojas con mosaico, filiformismo y asimetría del limbo. Reducción área foliar.	CMV	2
			Mosaico en manchas amarillas grandes.	AMV	3
			Mosaico foliar, hojas deformes y enanismo de la planta.	CMV+AMV	2
Calabacín	—	Zaragoza-A	Mosaico y deformación en hojas.	CMV+WMV-2	1
	Verde Mas	Monterde (Zaragoza)-A	Fruto con círculos hundidos y cloróticos.	WMV-2	1
	Verde Mas	Idem	Mosaico y filiformismo fuerte en hojas	WMV-2	1
	Verde Mas	Idem	Fruto deforme con abultamientos ligeros	WMV-2	1
	—	Villanueva de Gállego (Zaragoza)-A	Mosaico foliar con manchas cloróticas	WMV-2	1
Calabaza	—	Zaragoza-A	Mosaico foliar.	WMV-2	1
Lechuga	—	Zaragoza-A	Mosaico foliar.	LMV	1
Pepino	Solverde	Villanueva de Gállego (Zaragoza)-A	Mosaico en manchas verde claro en hojas (4) y fruto (1).	CMV	5
	Sintoza	Marchamalo (Guadalajara)-P	Manchas necróticas grandes en hojas.	S.R.	3
Pimiento	—	Almería-P	Fruto verde con manchas cloróticas.	TSWV	1
	—	Marchamalo (Guadalajara)-P	Clorosis y mosaico en ápices.	TSWV	2
	Roldán	Almería-P	Anillos cloróticos en fruto verde, áreas abultadas y hundidas.	TSWV	1
	Lima	Almería-P	Manchas cloróticas circulares e irregulares, bultos y depresiones en frutos.	ToMV	1
	Roldán	Almería-P	Manchas cloróticas circulares e irregulares, bultos y depresiones en frutos.	ToMV	1

Especie	Variedad	Zona-tipo cultivo	SINTOMATOLOGÍA	Virus detectado	Número muestras
	Estilo	Villanueva de Gállego (Zaragoza)-P	Mosaico foliar con clorosis.	TSWV	3
	Andalus	Marchamalo (Guadalajara)-P	Mosaico con manchas cloróticas en hojas y fruto con zonas hundidas.	TSWV	2
	Gordo	Idem.	Mosaico foliar con manchas cloróticas.	TSWV	1
	Estilo	Villanueva de Gállego (Zaragoza)-P	Mosaico mate en hojas y fruto con mosaico y zonas deprimidas.	CMV	3
	—	Montañana (Zaragoza)-SIA-A	Mosaico mate generalizado y en manchas verde oscuro en ápice.	CMV	1
	Morrón	León-A	Frutos con dibujos hundidos, maduración irregular, círculos decolorados y manchas necróticas.	CMV	4
	Piquillo	SIA-Montañana (Zaragoza)-A	Fruto rojo con manchas irregulares de color verde oscuro.	CMV	1
Tomate	Royesta	Santa Engracia (Zaragoza)-A	Manchas necróticas y/o dibujos cloróticos en hojas.	PZSV	2
	Royesta	Marchamalo (Guadalajara)-P	Clorosis y principio de manchas pardas en hojas.	TSWV	3
	—	San Mateo (Zaragoza)-A	Manchas necróticas en hojas y tallo.	CMV+PVY	1
	—	Murcia	Manchas necróticas en hojas.	S.I.	2

Leyenda: A=cultivo al aire libre; P=cultivo protegido; AMV=mosaico de la alfalfa; CMV=mosaico del pepino; LMV=mosaico de la lechuga; PVY=virus Y de la patata; PZSV=virus de las manchas zonales del Pelargonium; ToMV=mosaico del tomate; TSWV=manchas bronceadas del tomate; WMV-2=mosaico de la sandía-2; S.I.=virus sin identificar; S.R.=sin reacción

Se ha encontrado por primera vez sobre pimiento en Aragón, el virus de las manchas bronceadas del tomate (TSWV), en dos invernaderos comerciales situados en Villanueva de Gállego (Zaragoza). Las plantas presentaron síntomas en hojas y frutos, perdiendo éstos su valor comercial. La infección fue incrementándose a medida que avanzaba el cultivo, llegando a afectar de forma casi generalizada a todas las plantas.

También se ha encontrado por primera vez el virus del mosaico de la alfalfa (AMV) en borraja cultivada en Zaragoza. Las parcelas de borraja estaban situadas en un área donde la alfalfa era uno de los cultivos predominantes.

En invernaderos comerciales de tomate en Santa Engracia (Zaragoza), el Pelargonium Zonate Spot Virus, descrito hasta ahora únicamente en Italia y transmitido por trips, se encontró afectando de forma importante dicho cultivo. Las plantas enfermas estaban situadas junto a las aperturas de ventilación de los invernaderos y presentaban dibujos y anillos de color verde claro-verde oscuro (en hojas, a veces también necróticos) sobre hojas, tallos y frutos.

M. LUIS ARTEAGA, M.A. CAMBRA, C. MALLOR.

TRABAJOS PUBLICADOS

a. Publicaciones

- FERNÁNDEZ QUINTANILLA C., GARRIDO M., ZARAGOZA C. (Editores) 1999. Control integrado de las malas hierbas. Buenas Prácticas Agrícolas. Phytoma España. ISBN: 84-921910-5-8. 271 págs.
- MORIONES E., ALONSO-PRADOS J.L., BATLLE A., LAVIÑA A., BERNAL J.J., FRAILE A., GARCÍA-ARENAL F., ÁLVAREZ J.M., LUIS ARTEAGA J., 1999. Virosis del melón en cultivo al aire libre. Phytoma España 112, 14-20.
- MORIONES E., LUIS ARTEAGA M., 1999. Viral Diseases. En: Integrated pest and disease management in greenhouse crops. M.L. Gullino, J.G. van Lenteren and Y. Elad Editores. Kluwer Academic Publishers. CIHEAM. The Netherlands, p. 16-33.
- PALAZÓN C., DELGADO I., BARRIUSO F., 1999. Posibilidades de las truferas artificiales. Surcos de Aragón 65: 39-43.
- ZARAGOZA C., AIBAR J., CAVERO J., FERNÁNDEZ-CAVADA S., GIL R., GUTIÉRREZ M., SOPEÑA J.M., PARDO A., SUSO M.L., 1999. Cuatro años de ensayos realizados con el herbicida clomazona en cultivos de pimiento en España. Phytoma España. Noviembre. 113. 82-86.

b. Comunicaciones

- BARA S., ZARAGOZA C., VALDERRÁBANO J., 1999. Efecto alelopático y antihelmíntico de *Artemisia absinthium*. Actas Congreso SEMh. Logroño. 233-240.
- CARTIÉ G., PALAZÓN C., DELGADO I., BARRIUSO J., 1999. Influencia del método de inoculación, del tipo de sustrato y de la procedencia de la trufa, en la micorrización de *Quercus ilex* L. por *Tuber melanosporum* Vitt., y en la supervivencia de las plantas. Abstracts V International Congress Science and Cultivation of Truffle. Aix-en-Provence, Francia, 4-6 marzo. 22-23.
- CAVERO J., ZARAGOZA C., SUSO M.L., PARDO A., 1999. Competition between maize and *Datura stramonium* in an irrigated field under semi-arid conditions. Weed Research. 39. 225-240.
- DELGADO I., PALAZÓN C., BARRIUSO J., 1999. Cuidados culturales en una plantación de encinas micorrizadas con *Tuber melanosporum* Vitt., y su estudio económico. I Jornadas Internacionales sobre Truficultura, en Aragón. Graus (Huesca) 21-22 octubre.
- LUIS ARTEAGA M., SÁEZ E., BERDIALES B., RODRÍGUEZ-CEREZO E., 1999. First report of tobacco mild green mosaic tobamovirus in eggplant and pepper crops in Spain. VIIIth International Plant Virus Epidemiology Symposium. Aguadulce (Almería), 11-16 abril. 56.
- PALAZÓN C., CARTIÉ G., DELGADO I., BARRIUSO J., 1999. Estudio de la influencia de 6 factores a 3 niveles, sobre el proceso de micorrización de *Quercus ilex* L. por *Tuber melanosporum* Vitt., y sobre la mortalidad producida en el mismo. Abstracts V International Congress Science and Cultivation of Truffle. Aix-en-Provence, Francia. 4-6 marzo. 70-71.
- PALAZÓN C., CARTIÉ G., DELGADO I., BARRIUSO J., 1999. Propuesta de un método de evaluación y control de calidad de planta (*Quercus* spp.) micorrizada con *Tuber melanosporum* Vitt. para la obtención en España de la etiqueta de certificación. Abstracts V International Congress Science and Cultivation of Truffle. Aix-en-Provence, Francia, 4-6 marzo. 71-72.

-
- PALAZÓN C., DELGADO I., BARRIUSO J., 1999. Instalación de truferas artificiales. Requerimientos y posibilidades de cultivo. I Jornadas Internacionales sobre Truficultura, en Aragón. Graus (Huesca) 21-22 octubre.
- SOBRINO E., SANZ M., ZARAGOZA C., DANA D., 1999. La flora alóctona española: Banco de datos. Actas Congreso SEMh. Logroño. 39-46.
- SUSO M.L., CAVERO J., FERNÁNDEZ QUINTANILLA C., GONZÁLEZ ANDÚJAR J.L., GONZÁLEZ-PONCE R., MEDINA A., PARDO A., SALAS M.L., SÁNCHEZ DEL ARCO M.J., ANTÍN I., TORNER C., ZARAGOZA C., 1999. Conclusiones de los trabajos sobre la competencia de las malas hierbas con los cultivos de regadío en España. Actas Congreso SEMh. Logroño. 213-219.
- TEI F., BAUMANN D.T., DOBRZANSKI A., GIOVINAZZO R., KLEIFELD Y., ROCHA F., RZOZI S.B., SANSEOVIC T., ZARAGOZA C., 1999. Weeds and weed management in tomato - A review. 11th EWRS Symposium, Basel (Suiza). 132.
- TORNER C., AIBAR J., BELLOSTAS A., DE LUCAS C., ESPARZA M., FERNÁNDEZ-QUINTANILLA C., GONZÁLEZ-ANDÚJAR J.L., GONZÁLEZ PONCE R., IZQUIERDO J., NAVARRETE L., ROYUELA M., SALAS M.L., SÁNCHEZ DEL ARCO M.J., ANTÍN I., TIEBAS M.A., VITTA J., ZARAGOZA C., 1999. Conclusiones de los trabajos sobre la competencia de las malas hierbas con los cereales de invierno en España. Actas Congreso SEMh. Logroño. 205-211.
- ZARAGOZA C., AIBAR J., CAVERO J., CIRIA P., CRISTÓBAL V., DE BENITO A., ESTALRICH E., GARCÍA-MARTÍN A., GARCÍA-MURIEDAS G., LABRADOR J., LACASTA C., LEZAUN J.A., MATEO D., MECO R., MOYANO A., NEGRO M.J., SOLANO M.L., VILLA F., VILLA I., 1999. Type of fertilization and weed control in barley under dryland conditions in Spain. 11th EWRS Symposium, Basel (Suiza). 113.
- ZARAGOZA LARIOS C., 1999. Manejo de la flora arvense en programas de producción integrada. 6.º Symposium Nacional de Sanidad Vegetal. Sevilla. Congresos y Jornadas 48/98. Consejería de Agricultura. Junta de Andalucía. ISBN: 94-988082-47-5. 39-51.

e. Trabajos fin de carrera

- BASCÓN FERNÁNDEZ J. 1999. Integración de la solarización y la micorrización artificial en el control de la podredumbre blanca del ajo ocasionada por *Sclerotium cepivorum*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba. 230 págs.
- BERDEJO GUILLÉN M.B. 1999. Estudio de la materia activa clomazona como tratamiento herbicida selectivo para el cultivo del pimiento. Escuela Universitaria Politécnica de Huesca. 137 págs.
- VILLA GRACIA I. 1999. Comparación entre diferentes sistemas de manejo en secanos semiáridos. Escuela Universitaria Politécnica de Huesca. 130 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 D.G.A.-C.S.I.C.)**.

PERSONAL

JEFE DE UNIDAD

Ramón ARAGÚES LAFARGA

PERSONAL CIENTÍFICO PROPIO

Ramón ARAGÚES 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.

Dolores QUÍLEZ SÁEZ DE VITERI

Dra. CC. Físicas. Calidad de Aguas.

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.

TITULADOS SUPERIORES CONTRATADOS

Octavio ARTIEDA CABELLO

Lic. CC. Geológicas. Suelos (hasta octubre 1999).

M.^a Auxiliadora CASTERAD SERAL

Dra. Ing. Agrónomo. C.T.P. Teledetección.

Arturo DAUDÉN IBÁÑEZ
Daniel ISIDORO RAMÍREZ
Antonio YUSTE DE SANTOS

José CAVERO CAMPO

Dr. CC. Veterinarias. SIA. Fertilización EFP.
Ing. Agrónomo. Riegos-Salinidad.
Ing. Agrónomo. Convenio TRAGSA. Suelos (hasta
abril 1999).
Dr. Ing. Agrónomo. Riegos.

PERSONAL AUXILIAR

Miguel Ángel FRANCO GARCIA
Jesús GAUDÓ FERNANDO
Miguel IZQUIERDO LÓPEZ
Rosa GÓMEZ BÁGUENA
Teresa MOLINA MURILLO
Miguel Ángel MONESMA GUERÍN
Dolores NAVAL NAVAL

Auxiliar Administrativo.
Oficial 1.ª
Capataz.
Operadora Informática. Contrato Laboral.
Analista Laboratorio.
Analista Laboratorio.
Auxiliar Laboratorio.

PERSONAL DEL C.T.A.

Ángel BERCERO BERCERO

Ing. Técn. Agrícola. Riegos.

BECARIOS

Esperanza AMÉZKETA LIZARRAGA
Makram ANANE
Abou Abdoulaye BA

Dra. CC. Agrarias. Postdoctoral INIA. Suelos.
Ing. Agrónomo. ICMA. Teledetección.
Ing. Agrónomo. IAMZ. Salinidad (desde agosto
1999).

M.ª José BERENGUER MERELO
Jesús A. CAUSAPÉ VALENZUELA

Dra. CC. Biológicas. Postdoctoral INIA. Riegos.
Ing. Agrónomo. CONSI+D. Riegos (desde mayo
1999).

Farida DECHMI
Vicente MONZÓ ROIG

Ing. Agrónomo. IAMZ. Riegos.
Ing. Agrónomo. INIA. Cultivos no Alimentarios (hasta
marzo 1999).

Jihane Khalil SAAD
Anna TEDESCHI

Ing. Agrónomo. ICMA. Contaminación Agraria.
Dra. Ing. Agrónomo. NATO: Salinidad (hasta abril
1999).

M.ª Valvanera ZAPATA RUIZ

Ing. Agrónomo. INIA. Riego Superficie (hasta sep-
tiembre 1999).

ESTUDIANTES

Han permanecido en la Unidad realizando **Trabajos de Fin de Carrera** durante 1999, los estudiantes: D. Abio (E.U.P. Huesca), R. Carranza (ETSIA Lérida), I. Foz (EUP La Almunia), R. Gazol (EUP La Almunia), R. Hurtado (EUP La Almunia), G. Illanes (EUITA Huesca), S. Lecina (ETSIA Lleida), C. Martínez-Antón (EUP La Almunia), O. Pérez-Coveta (ETSIA Lérida), C. Portero (EUP Huesca), J.F. Puy (ETSIA Lérida), S. Ramón (EUP Huesca), R. Salvador (EUP Huesca), M. Tejero (EUP Huesca) y B. Urgel (EUP Huesca).

Han realizado **Prácticas Formativas** en la Unidad durante 1999: 4 estudiantes de la Facultad de Químicas de la Universidad de Zaragoza, 4 estudiantes de la E.U.P. de La Almunia de Doña Godina y 1 estudiante de F.P. del I.E.S. "Corona de Aragón" de Zaragoza.

PROYECTO
CT98-0305
ERBIC18
(CEE)

**ASSESSMENT AND DEVELOPMENT OF SALINITY,
SODICITY AND WATER-LOGGING 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 John Innes Centre (U.K.) y el Pakistan Agricultural Research Council (Pakistán).

OBJETIVO

Análisis y selección de trigos tolerantes a salinidad y sodicidad.

ESTADO ACTUAL

En una parcela con tres niveles de salinidad ($CE = 2, 8$ y 16 dS m^{-1}) impuestos artificialmente con aguas salinas aplicadas a través de tuberías de exudación se analizaron tres tipos de materiales de trigo, suministrados por los colegas del Reino Unido, Pakistán e India:

- 5 líneas de S. Quarrie, un testigo tolerante (KRL-1-4), un trigo de ICARDA y un trigo de Pakistán, formando un ensayo con cuatro repeticiones y tres tratamientos salinos, con 6 surcos por parcela.
- 95 líneas CSDH (doble haploides de Chinese Spring) y un testigo. Se sembraron parcelas de 6 surcos, con 6 líneas diferentes en cada parcela. La mismas líneas y en el mismo orden estaban en los tres tratamientos salinos. Se sembraron dos repeticiones.
- 192 líneas F_3 (sólo para el tratamiento más salino), también en parcelas de 6 surcos diferentes cada una.

Cuando las plantas estaban en el estado de 3 hojas se iniciaron los riegos salinos, que se aplicaron dos veces por semana, siendo de tres riegos por semana a partir del mes de abril. En total se aplicaron 32 riegos, entre el 9 de febrero y el 3 de junio.

La salinidad del suelo se midió con un Sensor Electromagnético (SEM) en cada una de las 224 microparcelas, en seis ocasiones a lo largo del cultivo, cada tres semanas aproximadamente. En mayo se hizo un muestreo del suelo en 13 puntos de diferente nivel de salinidad para calibrar las medidas del SEM.

El ensayo (1) con 8 líneas se recolectó íntegramente, en tanto que en los materiales de (2) y (3) se hizo una selección previa de acuerdo con su desarrollo y aspecto en las parcelas salinas. Los materiales mejor adaptados se recogieron, trillaron y pesaron para continuar la selección. Todas estas líneas se ensayan también en India y Pakistán, por lo que la selección se hace de acuerdo con los resultados de los tres emplazamientos.

R. ARAGÜÉS, A. ROYO (SIA).

PROYECTO
SC95-085-C6-2 (INIA)

EVALUACIÓN DE MATERIAL DE TRIGO
HARINERO, TRIGO DURO, TRITICALE Y CEBADA,
PROCEDENTE DE CIMMYT E ICARDA
(DESARROLLO DE LOS CONVENIOS DE INIA
CON CIMMYT E ICARDA) Y SELECCIÓN DE LÍNEAS
AVANZADAS ADAPTADAS A LAS CONDICIONES
ESPAÑOLAS Y DE ALTA CALIDAD (1999-2001)

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

OBJETIVO

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.

El año agrícola puede considerarse bastante seco. Debido a la falta de humedad no hubo una buena nascencia e implantación de los ensayos. Las lluvias durante el invierno fueron escasas, por lo que al llegar las lluvias de primavera el cultivo estaba muy poco desarrollado.

1. Material procedente de ICARDA:

La relación de los diferentes ensayos y viveros recibidos de ICARDA sembrados en nuestra Comunidad, en la campaña 1998/99, así como sus emplazamientos figuran en el cuadro.

Localización	Especie	Nombre	N.º Var.	Selección
VILLARREAL DE H. (ZARAGOZA)	CEBADA	IBYT-CH-CW	24	9
VILLARREAL DE H. (ZARAGOZA)	CEBADA	ME-HAA	15	9
VILLARREAL DE H. (ZARAGOZA)	TRIGO D.	ME-HAA	18	4
ZUERA (ZARAGOZA)	CEBADA	IBON-LRA-MW	100	29
ZUERA (ZARAGOZA)	CEBADA	IHBON	68	24
MONTAÑANA (ZARAGOZA)	CEBADA	HSBN	135	30

2. Ensayos de material avanzado.

Se han realizado diversos ensayos de producción en los que se han estudiado líneas de cebada seleccionadas en años anteriores. En el cuadro figuran los lugares en los que se realizaron los ensayos, número de líneas ensayadas y seleccionadas.

Localización	N.º Líneas	Selec.
EL VEDADO-ZUERA	36 (4 testigos)	10
EL VEDADO-ZUERA	24 (4 testigos)	4
ZUERA (ZARAGOZA)	8 (3 testigos)	0
VISIEDO (TERUEL)	8 (3 testigos)	3
FERRERUELA (TERUEL)	8 (3 testigos)	3
VILLARREAL (ZARAGOZA)	8 (3 testigos)	3
SÁDABA (ZARAGOZA)	8 (3 testigos)	0

Además de los ensayos indicados en el cuadro, se ha sembrado un ensayo cooperativo de cebada integrado por líneas muy avanzadas en su selección procedentes de los trabajos desarrollados por los investigadores de las distintas comunidades autónomas participantes en el proyecto. Este ensayo está sembrado en cada comunidad participante en el proyecto y ha sido declarado como ensayo previo a los de Registro. Se sembró en el Vedado de Zuera, contenía 10 nuevas líneas y 6 testigos (los cuatro oficiales más dos locales).

A. ROYO, P. PÉREZ (SIA); C. ANDRÉS, J. GAUDÓ (C. Semillas).

PROYECTO
SC96-093-C2-1
(INIA)

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

OBJETIVOS

1. Establecer las características y propiedades determinantes de la estabilidad estructural de suelos de regadío representativos de la Cuenca Media del Ebro (CME).
2. Determinar la estabilidad estructural de los suelos, tanto en campo como en laboratorio, de parcelas de regadío representativas de los regadíos de la CME.
3. Estudiar el efecto del encostramiento del suelo sobre la infiltración del agua.
4. Estudiar la mejora del encostramiento de los suelos mediante la aplicación de enmiendas químicas y acondicionadores comerciales.

ESTADO ACTUAL

Objetivo 1: Se ha confeccionado el mapa de suelos E 1:50.000 del municipio de Sádaba (12.000 ha), y se han realizado los trabajos de campo, laboratorio y gabinete para la realización del mapa de suelos E 1:100.000 de Bardenas I.

Objetivo 2: (1) Caracterización físico-química y de estabilidad estructural de 16 nuevos suelos seleccionados a finales de 1998. (2) Comparación entre sí de los parámetros de estabilidad obtenidos en laboratorio para los 16 suelos anteriores. (3) Comparación de los parámetros de estabilidad de dichos suelos con sus características físico-químicas.

Objetivo 3: (1) Se han seleccionado 10 suelos con comportamiento diferente y se ha determinado su infiltración característica mediante ensayos de columnas en laboratorio. (2) Determinación de la susceptibilidad de dichos suelos a la dispersión química. Determinación de la susceptibilidad al encostramiento. Se han realizado alrededor de 170 ensayos de lavado en columnas. (3) Comparación de la infiltración estabilizada de los suelos obtenida en laboratorio con las propiedades físico-químicas de los mismos. (4) Comparación de los parámetros de estabilidad obtenidos en laboratorio con la infiltración estabilizada de los suelos obtenida en laboratorio (5) Se ha completado la puesta a punto del infiltrómetro automático y se ha caracterizado con dicho equipo la infiltración estabilizada de 7 suelos en campo. (6) Se ha medido la resistencia a la penetración con penetrógrafo. (7) Comparación del comportamiento de los suelos en campo y laboratorio.

Objetivo 4: (1) Se han seleccionado 2 suelos susceptibles a dispersión química y a encostramiento y se han realizado ensayos de lavado en columnas para analizar la eficiencia de diferentes enmiendas químicas para reducir la dispersión de arcillas y mejorar la infiltración. Las

enmiendas son: (a) yeso de mina, (b) yeso microcristalino procedente de la fabricación de ácido láctico, (c) carboyeso, y (d) ácido sulfúrico. Se está evaluando el modo de aplicación de la enmienda al suelo, en superficie, o incorporada al suelo.

R. ARAGÜÉS, E. AMÉZKETA, J. HERRERO, O. ARTIEDA (SIA); A. BERCERO (CTA); R. RODRÍGUEZ (Univ. Lleida).

PROYECTO
CAO97-002 (INIA)

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)

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 1999 se ha finalizado el ensayo con plantas de olivo de las variedades *Empeltre* y *Arbequina* cultivadas en macetas. Este ensayo se realizó en las instalaciones del S.I.A. en Montañana (Zaragoza). En cada uno de los olivos de las dos variedades se realizaron medidas finales de altura del olivo, diámetro del tronco, proyección de la copa, número y longitud de ramos de 2 años, ramos de 1 año y anticipados. Asimismo, se midió el área foliar de las hojas de los olivos pertenecientes a los cuatro tratamientos de riego y a las dos variedades de olivo con medidor de área foliar. Posteriormente, los olivos de cada tratamiento y variedad se separaron en tronco, ramos de un año, ramos de dos años, anticipados, hojas de un año y hojas de dos años. También se separaron las raíces y se limpiaron del sustrato mediante lavado con chorro de agua a presión. Todos estos componentes se introdujeron en estufa a 60°C hasta peso constante, con objeto de conocer la distribución de la materia seca. Los resultados se hallan en fase de evaluación.

En 1999 se han continuado los trabajos de campo en el ensayo que se lleva a cabo en una finca colaboradora de olivar en La Almunia de Doña Godina (Zaragoza). Se continuaron los mismos tratamientos de riego que se habían iniciado en el verano de 1998. Se han recogido muestras de aceituna en tres épocas de recolección. En estas muestras se ha medido el índice de madurez del fruto, peso medio del fruto, relación pulpa/hueso y diámetro transversal y longitudinal de frutos. Además, se ha realizado la determinación del rendimiento graso industrial mediante el método "ABENCOR". Se han analizado las muestras de aceite obtenidas en la campaña de 1998. Los resultados indican que los tratamientos de riego han afectado a la estabilidad, polifenoles y composición de ácidos grasos.

*J.M.ª FACI, M.ª J. BERENGUER (SIA); J.L. ESPADA (CTA);
S. GRACIA (LAB. AGR.).*

PROYECTO
SC97-025-C2-1
(INIA)

MODELIZACIÓN DE REGADÍOS MEDIANTE
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.

ESTADO ACTUAL

Objetivo 1. Se ha preparado la información de campo y los programas para la estadística de superficies de cultivo en 1998 en Flumen y Violada. Se han ensayado clasificaciones supervisadas de imágenes Landsat del sistema de riegos Monegros I y se han mapeado cultivos y ocupaciones del regadío de Flumen, de Violada, y de los tramos 2.º y 3.º de Monegros I.

Las superficies de cultivo de 1997 obtenidas en años anteriores se han combinado con las necesidades hídricas de un año medio y de 1997. Con ello se predijeron y estimaron los volúmenes de las necesidades hídricas netas en el regadío de Flumen en ese año.

Con mapas digitales de cultivos de 1993, 1994 y 1996, y con datos meteorológicos e información de suelos de anteriores proyectos, se ha cuantificado y cartografiado el volumen de agua de riego por unidades geodáficas en el regadío de Flumen. Ello ha permitido analizar la evolución en estos años de las superficies de cultivos y del agua riego en esas unidades.

Mediante imágenes de satélite se han ensayado y evaluado métodos de localización y aforo de superficies de arroz de la provincia de Huesca en dos años. Además, en unos regadíos arroceros con información de suelos disponibles, se ha analizado la evolución de la distribución espacio-temporal del cultivo en los diferentes suelos. Se ha constatado el incremento del cultivo en la provincia de Huesca y su nueva implantación en suelos no afectados por salinidad.

Objetivo 2. Se han tomado lecturas de salinidad con sensor electromagnético en dos parcelas de regadío, y se han tomado muestras de suelo para poder calibrar el sensor y cartografiar la distribución de la salinidad edáfica. Tras georreferenciar las parcelas de regadío estudiadas en 1975 y en 1985 en Flumen, se ha estimado su salinidad con sensor electromagnético y con muestreo de suelos, para caracterizar la salinidad edáfica de ese regadío.

Objetivo 3. En Quinto se ha evaluado el riego en sistemas de cobertura total, pivotes y máquinas laterales. Con ello se caracterizará la uniformidad y eficiencia del riego y se calibrará localmente un modelo balístico del riego por aspersión. La utilización de este modelo en Quinto va a permitir estimar la eficiencia del riego en condiciones distintas de la actual.

*J. HERRERO, M.ª A. CASTERAD, M. ANANE, A.A. BA,
O. PÉREZ-COVETA (SIA); E. PLAYÁN (EEAD CSIC).*

Coordinado con la E.E. AULA DEI (C.S.I.C.).

OBJETIVOS

El acrónimo ADOR corresponde a las siglas "Apoyo a las Decisiones sobre la Organización de los Regadíos". Los objetivos generales del Proyecto son los siguientes:

1. Desarrollar aplicaciones informáticas para realizar la gestión del agua de riego, estimar la eficiencia del riego y simular distintos escenarios de funcionamiento de Comunidades de Regantes.
2. Analizar el uso del agua en la Comunidad de Regantes V de Bardenas.
3. Validar y aplicar los modelos informáticos desarrollados a la Comunidad de Regantes V de Bardenas. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia del riego, relación beneficio-coste de escenarios de modernización, optimización de los insumos de agua y abono nitrogenado y minimización de exportación de sales y nitrógeno del regadío.

ESTADO ACTUAL

En este primer año de la vida del proyecto se han llevado a cabo las siguientes actividades:

1. Desarrollo de la aplicación informática ADOR-Gestión. Se ha desarrollado una estructura de base de datos que permite administrar el agua en una comunidad de regantes. Esta aplicación tiene elementos innovadores respecto de otros programas que para el mismo propósito se usan en España y en el resto del mundo. En particular, el programa desarrollado permite distinguir entre la parcela catastral y su uso en relación con el agua. De esta manera, se pueden en una parcela dar de alta varios usos de cuatro tipos: agrícola, ganadero, industrial y urbano. El esquema de gestión de la red de distribución de agua se ha realizado por medio de un sinóptico que permite identificar cada elemento de la red y conocer sus elementos y sus hidrantes. De cada hidrante se puede conocer las parcelas a las que sirve y los usos a los que abastece. El sinóptico también permite programar actividades de mantenimiento de la red de riego. El programa que se está desarrollando servirá para gestionar comunidades que tengan cualquier sistema de riego o distribución de agua, e incluso mezclas de ellos.

2. Análisis del uso del agua de riego y sus implicaciones medioambientales en la Comunidad de Regantes V de Bardenas. En este segundo objetivo se ha realizado un intenso trabajo de campo. Como frutos de este trabajo se cuentan: 1) La realización de una campaña de evaluaciones de riego que ha comprendido el análisis del riego en más de 40 parcelas. 2) El estudio de los suelos de la comunidad de regantes, por medio de calicatas y sondeos de barrena. 3) La delineación del área regada por cada acequia principal de la comunidad (trabajo todavía en fase de realización). 4) La síntesis de la cartografía existente, basada en mapas catastrales, restituciones de vuelos y mapas de suelos, y 5) la caracterización de los cursos de desagüe para orientar el estudio de la calidad de las aguas de retorno del riego. En la actualidad

se trabaja para completar la caracterización de los suelos y para localizar los desagües en los que se instalarán estaciones de afcra y de análisis del contenido en nitratos.

*E. PLAYÁN, A. MARTÍNEZ-COB, J. CAVERO, N. MANTERO,
F. DECHMI, S. LECINA, (EEAD-CSIC); A. BELTRÁN (DGEE-DGA);
J.M.º FACI, R. ARAGÜÉS, D. QUÍLEZ, D. ISIDORO,
J. CAUSAPÉ (SIA-DGA).*

PROYECTO
HID96-1295-C04-4
(CICYT)

DESARROLLO Y APLICACIÓN
DE TÉCNICAS MICROMETEOROLÓGICAS
PARA LA MEDIDA DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN
(1996-2001)

OBJETIVOS

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.

Calibración y verificación de métodos de cálculo de la ET: a) aplicar los métodos de medida de la ET a la calibración de ecuaciones para el cálculo de la ET de referencia (ET_0) en distintas localidades; b) cuantificar los componentes local y regional de la advección de calor sensible y su influencia en la precisión de las ecuaciones para estimarla ET_0 ; 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

Puesta a punto del nuevo sistema de adquisición de datos lisimétricos. Se analizó el efecto del viento sobre la precisión y la incertidumbre de dichos datos.

Medida de la ET de referencia (ET_0) en una pradera de festuca en un lisímetro de pesada en Zaragoza (períodos de 30 minutos y 24 horas). Asimismo, en otro lisímetro de pesada se ha medido la ET de trigo (diciembre de 1998 a junio de 1999). Estos datos se han añadido a las bases de datos registrados en años anteriores del proyecto.

Registro de diversas variables meteorológicas (temperatura y humedad relativa del aire, radiación solar y neta, flujo de calor hacia el suelo, velocidad y dirección del viento) en sendas estaciones meteorológicas automáticas situadas junto a los respectivos lisímetros de pesada en Zaragoza. Los períodos de registro fueron 30 minutos y 24 horas.

Registro de datos meteorológicos en la estación automática instalada en una parcela de festuca en la finca La Melusa que la Confederación Hidrográfica del Ebro posee en Tamarite de Litera (Huesca). El tipo de datos y la frecuencia de registro son iguales al caso de Zaragoza.

Medida, durante el invierno-primavera de 1999 (trigo), del porcentaje de suelo sombreado, índice de área foliar y altura de planta en la parcela del lisímetro de pesada de cultivos en Zaragoza.

Evaluación de métodos relativamente sencillos de cálculo de la ET_0 (Hargreaves, Wright Penman, Priestley-Taylor) mediante comparación con datos lisimétricos (Zaragoza) y el método de FAO Penman-Monteith (Tamarite de Litera). Esta evaluación sólo se ha realizado parcialmente. Instalación del equipo de covarianza de torbellinos (mayo y junio de 1999), junto

al lisímetro de pesada con cultivo de trigo (Zaragoza) y medida de flujos de calor latente (LE) y sensible (H). Los datos se compararon con los valores lisimétricos y se observó una buena concordancia en general entre ambas técnicas. Los datos de 1998 y 1999 indican que el mayor problema en la medición de LE y H se produjo en situaciones en que el viento vino de dirección sudoeste que es la opuesta a la dirección predominante del viento en Zaragoza.

Implementación informática del método de Ritchie para la estimación de la ET de cultivos. Cálculo de la ET de un cultivo de maíz con los datos meteorológicos registrados en Zaragoza en 1997 y 1998. Recopilación de datos meteorológicos diarios registrados en la red de estaciones de Aragón pertenecientes al Instituto Nacional de Meteorología. Los datos recopilados incluyen temperatura del aire y precipitación desde 1961 y, en las escasas estaciones donde se miden, datos de humedad relativa, velocidad de viento e insolación desde 1990 aproximadamente.

*A. MARTÍNEZ-COB (EEAD-CSIC); J.M.^a FACI (SIA);
F. VILLALOBOS (IAS-CSIC, Córdoba); P.J. PÉREZ (Univ. Lleida).*

**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 (1997-2000)**

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

ESTADO ACTUAL

En este tercer año de la vida del proyecto se ha trabajado en las siguientes líneas de investigación:

1. **Desarrollo del módulo de riego por aspersión.** El desarrollo del módulo de riego por aspersión se ha basado en la aplicación de algunos trabajos clásicos que describen la aplicación de la teoría balística al funcionamiento de un aspersor. La ventaja de utilizar este modelo balístico (frente a otros enfoques más sencillos) es que permite introducir la variable viento, que resulta fundamental en las condiciones del valle del Ebro. El viento desliza las gotas de agua en su vuelo y además hace que se produzcan pérdidas de agua por evaporación y arrastre. En este año se han realizado experimentos para evaluar la distribución de agua de aspersores aislados. Una de las conclusiones de este trabajo ha sido el obtener una ecuación predictiva de las pérdidas de evaporación y arrastre.

2. **Aplicación del modelo EPIC a la simulación del estrés hídrico en las condiciones del valle del Ebro.** Durante el presente año se han evaluado el modelo EPICphase y el modelo CROPWAT en cuanto a su capacidad predictiva de la pérdida de rendimiento de los cultivos en condiciones de estrés hídrico. El análisis de los modelos se realizó utilizando datos experimentales obtenidos en años anteriores en el cultivo de maíz en la Unidad de Suelos y Riegos del Servicio de Investigación Agroalimentaria de Aragón en Zaragoza.

3. **Codificación del programa de simulación de Comunidades de Regantes.** El énfasis de la programación está pasando del desarrollo de nuevos módulos a la integración de los que se han desarrollado hasta la fecha. En la actualidad se han fusionado ya el módulo de simulación de cultivos (basado en CROPWAT), el módulo meteorológico, el de cantidad y calidad de los retornos de riego y los módulos de simulación del riego por aspersión y por superficie. Por otro lado, estos modelos integran ya las variables de suelos, aunque todavía no se han codificado estas variables en un módulo aparte.

4. Aplicación del programa de simulación a la Comunidad de Regantes de «La Loma» de Quinto. En la comunidad de regantes de «La Loma» se ha realizado la primera aplicación del modelo de simulación. Las actividades desarrolladas en esta comunidad en años anteriores permitieron detectar que sus sistemas de riego por aspersión se manejan con estrategias de riego deficitario. Esto es debido al elevado precio del agua (unas 6 pesetas por metro cúbico) en relación con los cultivos desarrollados (maíz y alfalfa, principalmente). La aplicación del modelo a esta comunidad ha permitido identificar las zonas y condiciones meteorológicas en las que se producen bajas eficiencias de riego.

*E. PLAYÁN, A. MARTÍNEZ-COB, J. CAVERO, F. DECHMI, S. LECINA,
M. TEJERO, R. SALVADOR (EEAD-CSIC); D. QUÍLEZ, J.M.ª FACI,
D. ISIDORO, N. ZAPATA (SIA).*

**PROYECTO 8/96
(CONSI+D)**

**EVALUACIÓN Y MEJORA DEL RIEGO
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

E: Proyecto ha finalizado en el año 1999.

Objetivo 1. El Objetivo 1 ha sido estudiado en la comunidad de «La Loma» de Quinto y en el sector II de los nuevos regadíos de Monegros II (Huesca) mediante la realización de evaluaciones del riego y encuestas directas sobre los sistemas de riego y agronomía de los principales cultivos en las dos zonas regables.

Objetivo 2. En la finca experimental del S.I.A. en Montañana se han establecido dos bancos de pruebas para estudiar el comportamiento de un aspersor aislado y de modernas boquillas aisladas, de las utilizadas en máquinas de riego tipo pivot y de avance lateral. Se estudió el efecto del viento, altura de la boquilla sobre el suelo, tipo y diámetro de la boquilla y presión de funcionamiento sobre la uniformidad y pérdidas de evaporación y arrastre. Por medio de programas de ordenador se simularon distintos marcos de solapamiento de las distribuciones de las boquillas aisladas. Asimismo, se ha desarrollado un prototipo de máquina móvil de riego por aspersión que se ha instalado en una parcela de la finca experimental del S.I.A. en Montañana.

Objetivo 3. En el sector II de Monegros II se realizó un estudio de establecimiento de un calendario de riegos para los cultivos de maíz y alfalfa en tres tipos de suelo y para sistemas de riego de pivotes, coberturas fijas y sistema móvil de trineos. Esta directriz de riegos se comparó con los resultados de los volúmenes y dosis de riego recogidos en la encuesta. Dicha comparación indicó que el riego que se efectúa en la zona es adecuado. En «La Loma» de Quinto se realizó un estudio general de planificación del riego y un estudio detallado en el cultivo de la alfalfa. En el estudio general se observó en general un riego deficitario en los cultivos, excepto

en el maíz. En el estudio de la alfalfa se observó un descenso productivo debido al riego deficitario.

*J.M.ª FACI, O. ARTIEDA, M.ª V. ZAPATA (SIA); A. BERCERO (CTA);
E. PLAYÁN, A. GALÁN, F. DECHMI (EEAD-CSIC).*

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

En colaboración con la E.E. de 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

1. **Modelo de simulación del riego en fincas.** Este objetivo se halla prácticamente concluido. Se ha realizado un experimento en cinco tablares interconectados y se realiza una simulación para reproducir el riego sin interconexión hidráulica entre tablares. La reutilización del agua de escorrentía de un tablár en tablares consecutivos permitió ahorrar un 17% del agua de riego. Los trabajos pendientes de realización están encaminados a simular el proceso de desagüe de un tablár.

2. **Microtopografía y variabilidad espacial de la infiltración.** Este objetivo está ya cercano a su consecución al haber simulado los riegos realizados en el experimento con los tres modelos de simulación que se han desarrollado y utilizado en el proyecto (dos modelos en diferencias finitas con esquemas MacCormack y Leapfrog, respectivamente, y un modelo en elementos finitos del tipo Petrov-Galerkin).

3. **Modelo del riego por surcos inundados.** Los trabajos encaminados a la consecución de este objetivo han tenido un fuerte empuje en esta tercera anualidad. En el marco de este proyecto se ha desarrollado un modelo de simulación basado en la conexión reticulada de modelos unidimensionales. El modelo está ya operativo y permite una rápida adaptación a diferentes geometrías de la parcela y de los surcos. En la actualidad se trabaja sobre datos experimentales obtenidos en Túnez para comparar el riego por surcos inundados con el riego por inundación.

*E. PLAYÁN, A. SÁNCHEZ (EEAD-CSIC); J.M.ª FACI, M.ª V. ZAPATA (SIA);
P. GARCÍA, G. HAUKE, P. BRUFAU (Univ. Zaragoza).*

En colaboración con la Unidad de Promoción y Desarrollo de las Bajas Cinco Villas y la Asociación de Defensa Sanitaria de Ejea 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 Ejea 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 1999 se realizó el seguimiento del ensayo de fertilización de trigo con purín iniciado en 1998. Para la obtención de los datos de producción se procedió al cosechado manual de un área de 0.25 m², repitiendo la operación tres veces en cada una de las parcelas experimentales, tras la cosecha se realizó un muestreo de suelo. En noviembre se inició el segundo año de ensayo, realizando los mismos tratamientos en la misma parcela del año anterior.

También se llevó a cabo en la localidad de Rivas el primer año de ensayo de fertilización de maíz con purín en suelo de Fondo de Valle. Se realizaron tres tratamientos, T0: aplicación de 300 kg N ha⁻¹ en forma de abono mineral (110 en sementera y 190 en cobertera), T1: 40 m³ de purín en sementera y 190 kg N ha⁻¹ (mineral) en cobertera, y T2: 60 m³ de purín en sementera y 190 kg N ha⁻¹ (mineral) en cobertera. El diseño experimental fue completamente aleatorizado, realizando tres repeticiones por tratamiento, las parcelas experimentales fueron de 12 x 20 m, el purín se aplicó en bandas de 12 m de anchura. Se procedió al muestreo de suelo antes de iniciar el ensayo, en el momento de la aplicación del abonado de cobertera y tras la cosecha. Los datos de producción se obtuvieron a partir del cosechado manual de dos áreas de 2.25 m² en cada una de las parcelas experimentales.

En estos momentos están pendientes de analizar los resultados obtenidos en ambos ensayos.

*D. QUÍLEZ, A. DAUDÉN (S.I.A.); F. ORÚS (CTTPA),
I. MADRIGAL (UPD-BCV), M.A.VIU (A.D.S. Ejea).*

OBJETIVOS

1. Aforar y cartografiar las superficies de cultivos y otras ocupaciones agrarias en el sistema Monegros I mediante imágenes de satélite y datos de terreno.
2. Analizar la distribución multitemporal de cultivos y ocupaciones, y su asociación con tipología de suelos.
3. Extender la aplicación del método Irrivol a todo el sistema de Monegros I.

ESTADO ACTUAL

Objetivo 1. Se han estudiado las superficies de los cultivos y ocupaciones de 1999 en los regadíos de Violada, Flumen y tramos 2.º y 3.º de Monegros I. Para ello, en dos períodos del año se han visitado 44 segmentos en Flumen, 11 en Violada y 49 en los tramos 2.º y 3.º de Monegros I recogiendo información de superficies de los principales cultivos y ocupaciones de las tres áreas de estudio.

Esta información se ha plasmado sobre ortofotomapas de Violada escala 1:5.000; segmentos delineados el año anterior (1:5.000) con apoyo de planos parcelarios de la CHE (1:5.000) y foto aérea en el caso de Flumen; una salida en papel 1:10.000 de una composición de imágenes de satélite suministradas por la CHE en los tramos 2.º y 3.º de Monegros I, a falta de mejor documentación cartográfica.

Después de las campañas de muestreo, se dispuso del parcelario digitizado de algunos de los municipios de las áreas estudiadas utilizándose en la incorporación de la información a un SIG. No hay parcelarios digitales de 16 de los 49 segmentos inventariados en los tramos 2.º y 3.º de Monegros I. Estos segmentos se han incorporado al SIG por delineación sobre las "imágenes CHE", única base cartográfica disponible, con la consiguiente pérdida de calidad en la información digital generada.

Objetivo 2. Tras revisar métodos de análisis de datos, se ha decidido comenzar aplicando un análisis de contingencia. Se ha partido de un mapa digital de cultivos y ocupaciones del regadío de Flumen en 1996 y de un mapa digital de suelos. Este, simplificado a cuatro categorías de suelos, se ha combinado con el mapa de cultivos y ocupaciones para tener la distribución de los principales cultivos y ocupaciones en las categorías de suelo establecidas.

Se han hecho análisis de contingencia para combinaciones de las variables categóricas consideradas, los cultivos. Finalmente se optó por trabajar con: alfalfa, arroz, cereal de invierno, girasol, maíz y sin cultivo. Estos eran más del 65% de la superficie del regadío en 1996.

Los primeros resultados señalan diferencias en la distribución de los cultivos entre las cuatro categorías de suelos. La distribución espacial del arroz es la más condicionada por el suelo, mientras que el girasol se distribuye por igual en las cuatro categorías de suelo. El cereal de invierno presenta una superficie inferior a la esperada en una de las categorías de suelo, mientras que se reparte por igual en las otras tres.

Objetivo 3. Se han revisado los registros de los observatorios meteorológicos de las zonas de estudio, seleccionando los más adecuados según los valores y años disponibles.

Se han recopilado las delimitaciones digitales de los diferentes regadíos y tramos del sistema.

*J. HERRERO, M.^a A. CASTERAD, M. ANANE (SIA);
B. CALVO (Univ. Zaragoza).*

**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

En otoño de 1998 se habían sembrado 4 ensayos. Dos en la finca del SIA en Montañana, y los otros dos en fincas de agricultores, uno en Sádaba con los mismos genotipos estudiados en Zaragoza y otro en Bujaraloz para estudiar la respuesta al problema de la espiga blanca.

Ensayos en Montañana

Ensayo de valor agronómico, realizado por el SFEA, en bloques al azar con 4 repeticiones. Se estudiaron 20 genotipos de trigo duro, entre los que se incluyen 7 variedades comerciales, 6 genotipos procedentes del IRTA y otros 6 de CIMMYT/ICARDA. Además del rendimiento se han estudiado diferentes caracteres agronómicos en anéxos así como componentes del rendimiento y caracteres de calidad, como peso del hectólitro, peso de mil semillas y calibre de grano. Aunque el análisis de todos los caracteres no se ha completado todavía, puede afirmarse que existe alguna línea procedente de IRTA que supera al resto de variedades y que testigos como Vitron son muy superiores en rendimiento a otros testigos y líneas.

Ensayo realizado por el SIA. Estudio de la respuesta a la salinidad de los mismos 20 genotipos, del ensayo agronómico. El gradiente salino impuesto (7 niveles salinos) se consigue mediante la utilización de una Doble Fuente de Goteo. Además del rendimiento se ha estudiado la respuesta a la salinidad de otros caracteres agronómicos. No se han detectado grandes diferencias entre las variedades en su respuesta a la salinidad, en el carácter rendimiento.

Ensayos exteriores

(1) Sádaba: Ensayo realizado por UTECO en finca de la Cooperativa San José de Sádaba. Era un ensayo idéntico al realizado en Montañana. Los resultados confirman las buenas expectativas de algunas líneas ya vistas en el ensayo de regadío

Bujaraloz: El ensayo trató de determinar qué prácticas agronómicas podían favorecer la aparición de espigas blancas en trigo duro. Tres variedades de cultivo muy extendido, Antón, Jabato y Regallo, se sembraron a tres densidades 130, 170 y 210 kg/ha, y con tres abonados de cobertura diferentes: urea, nitrato amónico y no abonado de cobertura.

El número de espigas blancas por metro cuadrado se incrementó conforme aumentaba la densidad y fue superior en los tratamientos abonados que en el que no se abonó. No se encontraron diferencias entre variedades.

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

PROYECTO 1316
(SIA-DGA)

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

Durante 1999 se procedió a analizar, en conjunto, los resultados obtenidos durante los tres años de ensayo de fertilización de maíz con purín porcino. Por lo que se refiere a la producción no se detectaron diferencias significativas entre los cuatro tratamientos aplicados, fertilización mineral (T0), purín en sementera complementado con abono mineral en cobertera (T1), dosis moderadas de purín (T2) y dosis altas de purín (T3).

En cuanto a la masa de nitratos lixiviada por debajo de la zona de raíces (90 cm), se estimó realizando un balance de cloruros y un balance agua, considerando ciclos anuales; tanto durante el primer año (Abril 96 - Abril 97) como en el segundo (abril 97-abril 98) la masa de nitratos lixiviada fue significativamente mayor en el tratamiento de fertilización mineral respecto a los tratamientos de fertilización con purín (T1, T2 y T3), no registrándose diferencias entre estos últimos. La masa de nitrógeno lixiviada, estimada por el balance agua, osciló entre 294.2 y 75.8 kg N ha⁻¹ en el primer año y entre 302.2 y 114.0 kg N ha⁻¹ en el segundo año. Durante el período de cultivo del año 98 no se apreciaron diferencias significativas entre tratamientos.

También se llevó a cabo un ensayo para valorar el efecto residual de la aplicación de purín durante tres años sobre la producción de trigo. Destacando las siguientes conclusiones obtenidas:

No se observó ningún efecto negativo de la aplicación de diferentes dosis de purín sobre el desarrollo, calidad de la cosecha y rendimiento del cultivo.

Se obtuvo una mejor producción en las parcelas que recibieron aportes altos de purín respecto a las fertilizadas con abono mineral.

El efecto residual de la aplicación continuada de purín debe ser valorado en el momento de planificar dosis de abonado en cultivos posteriores tanto desde un punto de vista económico de ahorro de fertilizantes como medioambiental de evitar pérdidas de nitrato por lixiviación.

D. QUÍLEZ, A. DAUDÉN (SIA); F. ORÚS (CTTPA); 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.
2. Análisis y mejora de la aplicación de los insumos de producción (agua y fertilizantes).

ESTADO ACTUAL

Se han finalizado las medidas de entradas (riego, lluvia y filtraciones del canal) y salidas (evapotranspiración y drenaje) de agua, sales y nitratos en las cuencas hidrológicas D-IX y D-XI del sector II de Monegros II. En estos momentos se está redactando el Informe Final.

Los resultados obtenidos confirman las elevadas eficiencias del riego por aspersión en ambas cuencas (valores superiores al 90%), aunque el manejo del riego es mejorable en dos aspectos: (1) incluir la lluvia en los calendarios de riego y (2) reducir las dosis (pero no las frecuencias) de los riegos de postsiembra del maíz (aplicados para mejorar la emergencia en estos suelos con tendencia al encarado).

El manejo de la fertilización nitrogenada es en general bueno, recomendándose la generalización de la fertirrigación. Dado este buen manejo y la elevada eficiencia del riego, el balance de N realizado indica que únicamente se pierde el torno al 10% (o incluso valores inferiores) del N aplicado.

Los suelos de las áreas de estudio tienen una salinidad baja o moderada, pero el subsuelo contiene lutitas de elevada salinidad y sodicidad, lo que condiciona la calidad de las aguas de drenaje. Por ello, la masa anual de sales exportadas con estas aguas es relativamente alta (del orden de 10 a 15 t/ha), aunque inferior a otros polígonos de características salinas similares y con bajas eficiencias de riego. El manejo óptimo del riego es clave para controlar los efectos internos (la salinización del suelo) y externos (la salinización de los flujos de retorno del riego) derivados del riego en estas zonas semiáridas.

*R. ARAGÜÉS, J.M.ª FACI, D. QUÍLEZ, A. YUSTE,
A. TEDESCHI (SIA); A. BELTRÁN (DGA).*

PROYECTO S/N.º
(C.T.A.)

RESPUESTA DE PRODUCCIÓN DEL TRIGO
AL RIEGO DEFICITARIO (1999)

OBJETIVO

Estudio de la respuesta del trigo al déficit hídrico continuo.

ESTADO ACTUAL

El año 1999 se ha realizado el experimento en una parcela del S.I.A. mediante riego por aspersión en parcelas de 22,5 m². Debido a que ya está hecho el experimento con cebada, se

plantearon los tratamientos con dotaciones de agua en disminución. Los intervalos de cantidad de agua de los diferentes tratamientos resultaron insuficientes para obtener resultados significativos.

A. BERCERO.

PROYECTO S/N.º
(C.T.A.)

EVOLUCIÓN DE LA SALINIDAD EN EL POLÍGONO
DE RIEGO DE QUINTO DE EBRO (1999)

OBJETIVO

Controlar la evolución de la salinidad del polígono de riego tras la transformación en riego hace 12 años.

ESTADO ACTUAL

Se realizó una lectura con sensor electromagnético (SEM) en el mes de septiembre en 147 puntos de control, así como muestreo de suelo en 15 puntos. Se confeccionó el mapa de isolíneas de conductividad aparente y los porcentajes de diferentes rangos de salinidad. Hasta la fecha y debido al buen manejo de riego, entre otros factores, no se aprecian tendencias de salinización del suelo en la profundidad que ocupan las raíces de los cultivos.

A. BERCERO.

TRABAJOS PUBLICADOS

a. Publicaciones

- AMÉZKETA, E. y ARAGÜÉS, R., 1999: "*La conservación de los suelos: un reto para el regadío aragonés*". SURCOS DE ARAGÓN (en prensa).
- ARAGÜÉS, R., PLAYÁN, E., ORTÍZ, R. y ROYO, A., 1999: "*A new drip-injection irrigation system (DIS) for crop salt tolerance evaluation*". SOIL SCI. SOC. AMER. J., 63: 1397-1404.
- BERCERO, A., 1999: "*Respuesta del girasol a distintas cantidades de agua en diferentes períodos vegetativos*". INFORMACIONES TÉCNICAS n.º 67/1999, Gobierno de Aragón. (Departamento de Agricultura), 4 pp.
- BERCERO, A., 1999: "*Posibilidades de mejora del riego a pie*". En: Sampériz, J.C. (Ed.) "Acción estructural: modernización de los viejos regadíos", pp. 125-136. Centro de Estudios Técnicos Agrarios Monegros. Lalueza (Huesca), 299 pp.
- BERENGUER, M.ª J. y FACI, J.M.ª, 1999: "*Respuesta del sorgo al déficit hídrico en invernadero. I: Fenología, consumos de agua en los procesos de evapotranspiración y transpiración y rendimientos*". ITEA, Vol. 95(V), núm. 1: 41-66.
- BERENGUER, M.ª J. y FACI, J.M.ª, 1999: "*Respuesta del sorgo al déficit hídrico en invernadero. II: Características fisiológicas y morfológicas*". ITEA, Vol. 95(V), núm. 1: 67-92.
- FACI, J.M.ª, BENSACI, A., SLATNI, A. y PLAYÁN, E., 2000: "*A case study for irrigation modernisation. I: Characterization of the district and analysis of water delivery records*". AGRIC. WATER MANAG., 42: 313-334.

- HERRERO, J., 1999: "La información medioambiental ante el regadío y su modernización". pp. 375-388. En: P. Arrojo y F.J. Martínez (Eds.) "El agua a debate desde la universidad". Institución Fernando el Católico, Zaragoza. 888 pp.
- HERRERO, J., 1999: "La reorganización del regadío de Lalueza y el medioambiente". En: Sampériz, J.C. (Ed.) "Acción estructural: modernización de los viejos regadíos", pp. 85-95. Centro de Estudios Técnicos Agrarios Monegros. Lalueza (Huesca), 299 pp.
- HERRERO, J. Y CASTERAD, M.^ª A., 1999: "Using satellite and other data to estimate the annual water demand of an irrigation district". ENVIRONMENTAL MONITORING AND ASSESSMENT, 55(2): 305-317.
- ISLA, R., ANGÁS, P., CANTERO-MARTÍNEZ, C. y ARAGÜÉS, R., 1999: "Desarrollo radicular y aéreo de la cebada (*Hordeum vulgare* L.) en condiciones salinas". INVEST. AGR.: PROD. PROT. VEG., 14: 83-100.
- PLAYÁN, E., SLATNI, A., CASTILLO, R. y FACI, J.M.^ª, 2000: "A case study for irrigation modernisation. II: An engineering approach". AGRIC. WATER MANAG., 42: 335-354.
- PLAYÁN, E. y GARCÍA-NAVARRO, P., 1999: "Overland flow applications to surface irrigation". In: "Numerical modelling of hydrodynamic systems", García-Navarro, P. y Playán, E. (Eds.), Universidad de Zaragoza, pp. 195-210.
- PLAYÁN, E. y MARTÍNEZ-COB, A., 1999: "Simulation of basin irrigation scheduling as a function of discharge and leveling". INV. AGR.: PROD. PROT. VEG., 14(3): 109-118.
- PLAYÁN, E., FACI, J.M.^ª, CAVERO, J., DECHMI, F. y LECINA, S., 1999: "Casos de estudio: ahorro de agua en los regadíos de Aragón". En: "Nuevas fuentes de suministro de agua", Iberdrola Instituto Tecnológico, Valencia (en prensa).
- PLAYÁN, E. y LAPLAZA, J. M., 1999: "Gestión de riegos". Heraldo de Aragón, Tercer Milenio, 15 de junio.
- PORTERO, C. y CASTERAD, M.^ª A., 1999: "Influencia del tamaño del píxel en la definición de áreas de entrenamiento". En: Castaño y Quintanilla (Eds.) "Teledetección. Avances y Aplicaciones", pp. 411-414. Asociación Española de Teledetección. I.D.R. Sección de Teledetección y S.I.G. Universidad de Castilla-La Mancha. Diputación de Albacete. 462 pp.
- PORTERO, C. y CASTERAD, M.^ª A., 1998: "Discriminación de cultivos de regadío con imágenes Landsat TM y Spot XS". GEÓRGICA, 6: 41-49.
- ROYO, A. y ARAGÜÉS, R., 1999: "Salinity-yield response functions of barley genotypes assessed with a triple line source sprinkler system". PLANT AND SOIL, 209: 9-20.
- ZAPATA, N., PLAYÁN, E. y FACI, J.M.^ª, 1999: "Elevation and infiltration on a level-basin. II. Influence on soil water and corn yield". IRRIG. SCI. (In press).
- ZAPATA, N. y PLAYÁN, E., 1999: "Simulating surface irrigation with spatial variability of elevation and infiltration". En: García-Navarro, P. y Playán, E. (Eds.) "Numerical modelling of hydrodynamic systems", Universidad de Zaragoza, pp. 438-439.

b. Comunicaciones

- AMÉZKETA, E. y CARRANZA, R., 1999: "Dispersión de arcilla en suelos de regadío en relación con la susceptibilidad al encostramiento". XVII Congreso Nacional de Riegos (AERYD), Murcia, 10-12 de mayo.
- ARTIEDA, C., 1999: "Decimetric weathering features in the gyprock surface (Ebro Basin, Spain)". Sixth International Meeting on Soils with Mediterranean Type of Climate, Barcelona, 4-9 Julio.

-
- ARTIEDA, O. y HERRERO, J., 1999: "*Micromorphological features of lutitic Cr horizons in gypsiferous soils*". Sixth International Meeting on Soils with Mediterranean Type of Climate, Barcelona, 4-9 Julio.
- DECHMI, F., PLAYÁN, E. y FACI, J.M., 1999: "*Estudio de los factores que determinan el uso del agua en el polígono de la Loma de Quinto de Ebro*". XVII Congreso Nacional de Riegos (AERYD), Murcia, 10-12 de mayo. pp. 227-234.
- GONZÁLEZ-ANDÚJAR, J.L., MARTÍNEZ-COB, A., LÓPEZ-GRANADOS, F., GARCÍA-TORRES, L., 1999: "*Descripción geostadística de la distribución espacial del jopo (Orobanche crenata L.) en cultivo de haba: modelización y validación*". Actas 7.ª Conferencia Española de Biometría, pp. 115-121.
- GONZÁLEZ-ANDÚJAR, J.L., MARTÍNEZ-COB A., LÓPEZ-GRANADOS, F., GARCÍA-TORRES, L., 1999: "*Distribución espacial del jopo (Orobanche crenata L.) en cultivo de haba: Análisis geostadístico*". Actas Congreso de la Sociedad Española de Mathebiología, pp. 139-143.
- MARTÍN-ORDÓÑEZ, T.; CASTERAD, M.ª A. y HERRERO, J., 1999: "*Three years of mapping irrigation water in the Flumen irrigation district, Spain*". 19th Symposium of the European Association of Remote Sensing Laboratories (EARSeL), Valladolid, 31 mayo-2 junio.
- MARTÍNEZ-COB, A. y BASELGA, J., 1999: "*Efecto del viento sobre la precisión de un lisímetro de pesada en el valle medio del Ebro*". XVII Congreso Nacional de Riegos (AERYD), Murcia, 10-12 de mayo. pp. 1-9.
- ZAPATA, N. y PLAYÁN, E., 1999: "*Simulación de la variabilidad de la elevación y la infiltración en el riego por inundación*". XVII Congreso Nacional de Riegos (AERYD), Murcia, 10-12 de mayo. pp. 219-226.

c. Ponencias

- ARAGÜÉS, R.: "*Methodological alternatives for the establishment of salinity-yield response functions under field conditions: 20 years of experience*". Central Soil Salinity Research Institute, Karnal (India), marzo de 1999.
- BOIXADERA, J. y HERRERO, J., 1999: "*The research about the soils of the semiarid lands of the Ebro Valley, Spain*". Conferencia invitada en el Department of Soil and Crop Sciences de la Washington State University, Pullman, Washington, 8 de noviembre.
- CASTERAD, M.ª A., 1999: "*La teledetección y los sistemas de información geográfica en la gestión del agua de los regadíos*". Conferencia invitada en la Sesión Científica de las IV Jornadas Agrarias y Medioambientales "Por la efectividad del regadío". CETA Monegros, Lalueza (Huesca), 10 de diciembre.
- HERRERO, J. y ARTIEDA, O., 1999: "*Gypsum-rich horizons as seen in the field and under the microscope*". Conferencia invitada en el Annual Meeting de la Sociedad Americana de la Ciencia del Suelo, Salt Lake City, Utah, 2 de noviembre.

d. Tesis Doctorales

- ISIDORO RAMÍREZ, DANIEL: "*Impacto del regadío sobre la calidad de las aguas del barranco de La Violada (Huesca): salinidad y nitratos*". Tesis Doctoral, E.T.S.I. Agraria de la Universitat de Lleida, diciembre de 1999, calificada "Apto cum laude". Directores: Dolores Quílez Sáez de Viteri y Ramón Aragüés Lafarga.
- SAAD, JIHANE. 1999. "The effect of fertilization amount and irrigation on nitrate leaching in maize". Tesis Doctoral, E.T.S.I. Agraria de la Universitat de Lleida, junio de 1999. Directora: Dolores Quílez Sáez de Viteri.

ZAPATA RUIZ, M.^a VALVANERA: *"Mejora del riego por inundación mediante el uso de modelos de simulación y su verificación en campo"*. Tesis Doctoral, E.T.S.I. Agraria de la Universitat de Lleida, octubre de 1999, calificada "Apto cum laude". Directores: Enrique Playán Jubillar y José María Faci González.

e. Tesinas, Proyectos Fin de Carrera, etc.

FOZ, ISABEL, 1999: *"Lixiviación de nitrato en cultivo de maíz: Efecto de las distintas dosis de abonado nitrogenado y riego"*. Proyecto Fin de Carrera Ingeniería Técnica Agrícola, E.U.P. de La Almunia de Doña Godina (Universidad de Zaragoza), diciembre de 1999. Directora: Dolores Quílez Sáez de Viteri.

RAMÓN, SAÚL, 1999: *"Efecto del viento sobre las pérdidas de evaporación y arrastre y sobre la uniformidad del riego por aspersión"*. Ingeniero Técnico Agrícola, E.U.P. de Huesca (Universidad de Zaragoza). Directores: Enrique Playán Jubillar y José María Faci González.

SALVADOR, RAQUEL, 1999: *"Estudio comparativo de boquillas "rotator" y "spray" para máquinas de riego por aspersión"*. Proyecto Fin de Carrera Ingeniería Técnica en Explotaciones Agropecuarias, E.U.P. de Huesca (Universidad de Zaragoza), julio de 1999. Directores: Enrique Playán Jubillar y José María Faci González. Este Proyecto ha obtenido el Premio Nacional "Víctor Moreno Márquez" al mejor Proyecto Fin de Carrera de Escuelas de Ingenieros Técnicos de España.

TEJERO, MIGUEL, 1999: *"Caracterización de los regadíos de la Loma de Quinto de Ebro"*. Proyecto Fin de Carrera Ingeniería Técnica Agrícola, E.U.P. de Huesca (Universidad de Zaragoza). Director: Enrique Playán Jubillar.

VERA, M.^a VICTORIA, 1999: *"Calidad de las aguas de drenaje en la fertilización de maíz con purín de origen porcino"*. Proyecto Fin de Carrera Ingeniería Técnica Agrícola, E.U.P. de La Almunia de Doña Godina (Universidad de Zaragoza), febrero de 1999. 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
Rafael DELFA BELENGUER

Ing. Téc. Agrícola. Producción Intensiva de Rumiantes.
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
Fernando MUÑOZ PÉREZ
Ricardo REVILLA DELGADO

Dr. en Veterinaria. Tecnología de la Reproducción.
Ing. Téc. Químico. Tecnología de los Alimentos.
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
Jesús Donato ANDUEZA URRRA
Alberto BERNUÉS JAL

Dra. en Veterinaria. Biotecnología de la Reproducción.
Ing. Agrónomo. Alimentación de Rumiantes.
Dr. en Veterinaria. Producción Animal en Zonas de Montaña.

Isabel CASASÚS PUEYO

Dra. en Veterinaria. Producción Animal en Zonas de Montaña.

PERSONAL ADMINISTRATIVO

Pedro José BERNAL ANDRÉS Auxiliar Administrativo.
Carmen CALAHORRA MARTÍNEZ Auxiliar 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.
Eliás ECHEGOYEN PÉREZ Analista.
Pascual ENFEDAQUE MARTES Oficial de 1.ª
Ismael ESCOTA ALMALÉ Oficial de 1.ª
María T. FUSTERO MONTAÑÉS Auxiliar de Laboratorio.
Fernando GRACIA MARÍN Oficial de 1.ª
Fernando JASO GRACIA Oficial de 2.ª
Santiago LÁZARO GÓMEZ Oficial de 2.ª
Angeles LEGUA PÉREZ Auxiliar de Laboratorio.
Enrique MORAGO LLENA Analista.
Juan PÉREZ REVUELTO Analista.
Juan A. TANCO SALAVERRI Analista.
Miguel Angel TEJERO Oficial de 1.ª
Timoteo TENA GÓMEZ Analista.

BECARIOS

Noelia FLORES MARCO Lic. Geografía e Historia. Beca INIA. Introducción a la Investigación. Gestión de Pastizales de Montaña.
Julio OLIVERA MUZANTE Lic. en Veterinaria. Beca MUTIS (AECI). Reproducción Ovina.
Alberto ROCHE SIMÓN Lic. en Veterinaria. Beca SIA. Recuperación de Razas Ovinas en Vías de Extinción.
Aibina SANZ PASCUAL Lic. en Veterinaria. Beca Gobierno Vasco y Beca SIA. Reproducción en Vacuno de Montaña.

BECARIOS POST-DOCTORALES

Vladimir ISACHENKO Dr. en Zootecnia. Beca INIA. Biotecnología de la Reproducción.

ESTANCIA EN AÑO SABÁTICO

Ricardo ALBERIO Dr. en Veterinaria. Fecundación «in vitro».

TRABAJOS FIN DE CARRERA O TESIS

Carlos CARDESA PUYAL Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina.
Joaquín PUEYO ROS EUITA - Huesca.
Guillermo RIPOLL GARCÍA Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina.

N.º de estudiantes en prácticas: 4

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 con vistas a lograr una producción y calidad óptimas del forraje. El estudio se realiza en función de la frecuencia del corte, de la aportación de abono nitrogenado, de la altura y frecuencia del corte y de la acción del pastoreo invernal.

Se lleva a cabo paralelamente un estudio para conocer la evolución de la calidad del forraje durante el proceso de siega y presecado previo a la deshidratación.

ESTADO ACTUAL

El ensayo consta de 18 cultivares de alfalfa. Se estableció en regadío la pasada campaña y se ha sometido a dos ritmos de corte: inicio de floración y 50% de tallos floridos.

A lo largo de la campaña, se ha llevado a cabo un seguimiento del ensayo realizando las siguientes anotaciones: altura del follaje cada tres/cuatro días; incidencia de malas hierbas, plagas y enfermedades; porte y estado fenológico. Se han efectuado seis/siete cortes en función del ritmo de siega. Sobre el forraje recogido se ha evaluado la producción de materia seca y la composición química del forraje: contenido en proteína bruta; fibra ácido-detergente, fibra neutro-detergente y lignina ácido-detergente.

Al concluir la campaña se ha evaluado el pobiamiento, la respuesta diferencial a las bajas temperaturas y a las heladas invernales.

Se ha estudiado la acción del abonado nitrogenado sobre la capacidad de rebrote de la alfalfa después del corte, así como el movimiento de reservas nitrogenadas y energéticas que tienen lugar en la raíz. El estudio se ha efectuado a lo largo de los cortes segundo y tercero, en condiciones controladas en macetas.

Se ha procedido a pastorear en otoño la mitad de cada una de las cinco subparcelas establecidas, con un rebaño de 200 cabezas de ovino. Como datos previos al pastoreo, se siguió el desarrollo del cultivo durante toda la campaña, evaluando la producción de forraje de cada uno de los cortes y el número de plantas presentes al inicio y final de aquélla. Se arrancaron, asimismo, raíces y coronas sobre las que se analizará el contenido en carbohidratos que se compararán con los muestreos que se realicen al final del invierno.

Se ha determinado la composición química y digestibilidad *in vitro* de los 18 cultivares evaluados en el primer apartado en los estados de inicio de floración y 50% de tallos floridos. Con ello se pretende contribuir a la caracterización del valor nutritivo de la alfalfa en el Valle Medio del Ebro, obteniéndose muestras valoradas que pueden servir como referencia para la calibración y homocogación de diferentes métodos analíticos actuales o futuros, así como para el desarrollo de ecuaciones de calibración NIRS.

I. DELGADO, F. MUÑOZ.

PROYECTO 9798
(AGROSEGURO, S.A.)

ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD
DE LOS CULTIVARES DE VEZA SATIVA
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 21 de las variedades ensayadas en la campaña anterior en cinco ensayos comparativos localizados en Ferreruela (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 y digestibilidad «in vitro». Las variedades se han dividido en dos grupos: precoces y tardías. Los rendimientos han variado en función de las condiciones de medio, la precocidad y la variedad. Las producciones medias de forraje más elevadas fueron en regadío y en secano fresco con inviernos suaves, con 7.320 kg de materia seca/ha, y las de grano en regadío con 1.336 kg/ha.

En lo que respecta al contenido en proteína bruta, se ha observado muy poca variabilidad entre años y entre localidades, lo mismo en el forraje que en el grano. La variabilidad fue más elevada cuando se determinó la digestibilidad «in vitro» de la materia seca. En relación a los resultados obtenidos para este parámetro de calidad se recomienda la utilización de variedades precoces en localidades de poca pluviometría, mientras que los cultivares más tardíos se asociarían a condiciones de menor estrés hídrico (secanos frescos, regadío).

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

PROYECTO 9901
(FORMIGAL, S.A.)

EXPERIMENTACIÓN Y ESTUDIO DE DIVERSAS
MEZCLAS DE ESPECIES HERBÁCEAS, IDÓNEAS
PARA LA FIJACIÓN DE TALUDES
Y RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL
EN ZONAS DE ALTA MONTAÑA (1998-2000)

OBJETIVOS

Se pretende determinar las especies herbáceas que son más adecuadas para sembrar en los taludes de las zonas de alta montaña del Pirineo aragonés, así como su capacidad de establecimiento, tolerancia al medio y apetencia por la fauna doméstica y silvestre. Paralelamente se llevarán a cabo estudios sobre las mezclas a establecer entre las mismas. la

época idónea de siembra, las recomendaciones necesarias en materia de fertilización, la persistencia y el proceso de reinstalación de la flora autóctona.

ESTADO ACTUAL

En el primer año, se han establecido tres ensayos de variedades en otoño, en dos cotas: Izas a 1.700 m y Anayet a 2.000 m, utilizando 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*; *Fleco pratense*; *Lolium perenne*; *Agrostis stolonifera*; *Agrostis tennis*; *Lotus corniculatus*; *Trifolium hybridum*; *Trifolium repens* y *Poa pratensis*. Las dosis de siembra han sido de 15 y 30 gr/m² y la siembra se ha realizado antes de la caída de las primeras nieves.

El estudio se ha complementado implantando dos ensayos de respuesta a diferentes dosis y abonados, mineral y orgánico.

I. DELGADO, J.A. TANCO.

PROYECTO P34/98
(CONSI+D)

BIOLOGÍA Y CONTROL DEL ALIAGAR
(1999-2001)

OBJETIVOS

Se pretende conocer el hábito de crecimiento de diferentes poblaciones de aliagas (*Genista scorpius* (L.) DC.) recogidas en Aragón, desde la germinación a la producción de semilla, así como la respuesta del aliagar a diferentes métodos de control mecánicos o por el fuego, apoyados por el pastoreo de ganado ovino o vacuno. Se busca con ello frenar la invasión de los pastizales y pastos de montaña en el Maestrazgo turolense y Serranía de Albarracín (Teruel) Su estudio y control facilitará la recuperación de las zonas de pastos, las cuales se han visto seriamente reducidas por el abandono de tierras de cultivo y la despoblación llevadas a cabo en la décadas pasadas.

Adicionalmente, se estudia la producción de hierba del pasto natural y su respuesta a la fertilización mineral.

ESTADO ACTUAL

Se ha procedido a recoger semilla de aliagas en Orihuela del Tremedal (Teruel), Gúdar (Teruel), Villariuengo (Teruel), Monreal del Campo (Teruel) y Biescas (Huesca), a lo largo del pasado mes de julio. Esta semilla será utilizada para realizar un estudio sobre las características de la germinación, tamaño y dureza de la semilla, estrategias de germinación y tratamientos que la estimulan.

Se ha establecido un ensayo comparativo en campo con aliagas transplantadas de maceta, cuando los plantones alcanzaban 15-25 cm de altura. En él se van a realizar seis tratamientos: desbroce total mecánico en primavera; el mismo desbroce pero en otoño; despunte de las partes menos lignificadas en primavera; el mismo despunte pero en otoño; desbroce mediante incendio en verano-otoño y testigo sin alterar.

Se está llevando a cabo un estudio en condiciones reales, del efecto del desbroce mecánico o por el fuego sobre un aliagar, apoyado con el pastoreo por ganado ovino o vacuno.

El estudio se realiza en tres fincas ganaderas, dos de vacuno de carne, localizadas en Gúdar y Cantavieja dentro del Maestrazgo turolense, y una de ovino de carne en Albarracín (Teruel).

Sobre las parcelas anteriores se han diseñado, asimismo, ensayos comparativos para evaluar la incidencia de la aportación de abono mineral, a razón de 250 kg de complejo 12-24-12/ha, sobre el crecimiento de la hierba.

*M.^a J. OCHOA, I. DELGADO, E. SIN (Centro de Técnicas Agrarias);
C. BARRAGÁN (Coordinador de OCAs de Teruel);
J. RODRÍGUEZ (OCA de Mora de Rubielos); T. NUEZ (OCA de Cantavieja).*

**PROYECTO UE
(INCO)**

**ETUDE DE L'ATRIPLEX HALIMUS COMME
RESSOURCE GENETIQUE DANS SON UTILISATION
SYLVOPASTORALE POUR LE RESTAURATION
DES PARCOURS DEGRADEES EN ZONES
MEDITERRANEENNES ARIDES ET SEMI-ARIDES
(1999-2003)**

OBJETIVOS

Evaluar el impacto que la selección de variedades de *Atriplex halimus*, tiene sobre su valor nutritivo.

ESTADO ACTUAL

Con el objeto de conocer las diferencias existentes entre 6 variedades de *Atriplex halimus*, con origen de distintos países del mediterráneo, se ha estudiado su composición química, digestibilidad «in vitro» y contenido en betaina. Estos primeros resultados nos permitirán conocer el potencial nutritivo para su utilización por los rumiantes, así como a relacionar estos parámetros con sus posibilidades de adaptación a diferentes condiciones medioambientales. Se están estudiando otros compuestos antinutritivos, como taninos y oxalatos.

Países participantes: Francia, Bélgica, Marruecos, Túnez, Argelia y España.

F. MUÑOZ, I. DELGADO, J.D. ANDUEZA.

**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

Se ha realizado ensayos con el objeto de determinar la ingestión de las dietas experimentales realizadas, teniendo en cuenta las características de los alimentos y en función de los estados fisiológicos de los animales.

Considerando la ingestión como el factor de mayor variabilidad y de más importancia a la hora de alimentar el ganado de forma racional, se ha planteado el objetivo de predecir la ingestión de los animales mediante Espectroscopia de Reflectancia en el Infrarrojo Cercano (NIRS). En la actualidad, se están realizando ensayos para la obtención de datos que nos permita desarrollar una ecuación de calibración para predecir, de forma rápida, las cantidades ingeridas por los animales.

Para el control de calidad de las materias primas utilizadas en la fabricación de mezclas completas, se ha creado una base de datos de alimentos susceptibles de ser utilizados en el sistema de alimentación en función de su disponibilidad a lo largo del año. Se dispone de una base de datos de composición química y digestibilidad «in vitro» de las materias primas y mezclas de alimentos utilizados en diferentes raciones, con el fin de, mediante ecuaciones de predicción obtenidas por la técnica NIR, tener un rápido control de calidad de los alimentos.

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

PROYECTO
SC98-044
(INIA)

EFFECTO A LARGO PLAZO DE LA REDUCCIÓN
DEL PERÍODO DE ESTABULACIÓN
SOBRE LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS,
LOS RESULTADOS ECONÓMICOS Y
EL MEDIO AMBIENTE EN VACUNO EXPLOTADO
EN ZONAS DESFAVORECIDAS (1998-2001)

OBJETIVOS

El objetivo general del Proyecto se inscribe en el estudio de alternativas a los sistemas actuales de explotación de vacuno de carne en las zonas desfavorecidas de montaña, inscritas en la política de extensificación de la UE y basadas en una mayor y más eficiente utilización de las superficies pastorales. El Proyecto pretende profundizar en la cuantificación de las repercusiones a largo plazo de la supresión del período de estabulación invernal sobre la productividad de los rebaños, el medio ambiente y los resultados económicos de las explotaciones.

Paralelamente se persiguen objetivos puntuales que servirán para completar la información disponible hasta el momento en relación a los apartados anteriores.

ESTADO ACTUAL

Durante 1998 y 1999 se han analizado las posibilidades de reducción del período de estabulación mediante la utilización de pastos forestales por vacas de cría en lactación. Paralelamente se evaluó la conveniencia de administrar concentrado a los terneros en lactación o suplementar a las madres sobre la eficiencia productiva del ciclo de producción, tanto durante la lactación hasta 150 días de edad como en un posterior cebo intensivo hasta el sacrificio a 525 kg de peso.

Para ello se utilizaron 5 lotes de 10 vacas de raza Parda Alpina con parto en otoño. Un lote de vacas con sus terneros (P) permaneció en pastoreo durante toda la lactación (6-10-98 al 4-3-99), recibiendo las madres suplementación alimenticia a partir de final de diciembre. Los otros cuatro lotes se mantuvieron en establo, según un diseño 2x2, combinando 2 niveles de alimentación de las madres (Alto y Bajo) con 2 tipos de alimentación del ternero (Con y Sin concentrado): lotes **AC** (Alto, Con), **AS** (Alto, Sin), **BC** (Bajo, Con) y **BS** (Bajo, Sin).

Un análisis económico global del sistema indica que la alternativa con menor coste para un productor de terneros sería BC, para un cebador serían indistintamente AC o BC, y para un productor que ceba sus propios terneros el manejo BC sería también el más interesante.

Se ha analizado también el efecto del pastoreo en áreas boscosas sobre la vegetación y los resultados indican que la utilización de estas zonas permite reducir la biomasa combustible, tanto las herbáceas (800 kg MS/ha) como los arbustos (-3.36 m³ en 100 m²).

*R. REVILLA, I. CASASÚS, A. BERNUÉS, A. SANZ, P. ALBERTÍ (SIA-DGA);
A. PURROY, P. EGUINO (Univ. Pública de Navarra);
A. OLAIZOLA, E. MANRIQUE (Univ. de Zaragoza); F. ABAD (SEA-DGA).*

PROYECTO
SC97-020-C2-2
(INIA)

MEJORA DE LA EFICACIA
DE LA TRANSFERENCIA Y DE LA CONGELACION
DE EMBRIONES OVINOS Y CAPRINOS
PRODUCIDOS «IN VIVO» O «IN VITRO» (1997-1999)

Es un proyecto coordinado INIA-SIA:
Subproyecto 1 (M.^a Jesús Cocero, SGIT-INIA);
Subproyecto 2 (José Luis Alabart, SIA-DGA).

OBJETIVOS

- Estudio del efecto del estadio de desarrollo sobre la supervivencia de los embriones a la congelación.
- Estudio de la respuesta a la congelación de embriones ovinos producidos «in vitro», tras distintos períodos de cultivo.

ESTADO ACTUAL

Se ha puesto a punto definitivamente la técnica de obtención de ovocitos mediante aspiración con aguja de 21G, con una media de 1,1 complejos cúmulus-ovocito (COC) por ovario aspirado.

Para comprobar nuestros sistemas de cultivo, se cultivaron embriones producidos in vivo y recuperados a los 2 días tras la inseminación intrauterina en 4 donantes superovuladas. Los porcentajes de eclosión fueron del 89,5% (SOF en atmósfera con baja tensión de oxígeno) y 10,5% (ocultivo con células oviductales) probablemente debido al sobrecrecimiento de células de la monocapa.

También se comparó la capacidad de desarrollo entre ovocitos madurados in vivo e in vitro. Las tasas de división y eclosión para los madurados «in vitro» e «in vivo» fueron de 95% y 22,7%, frente a 82% y 15%, respectivamente.

En cuanto a la fertilización «in vitro» (FIV), el INIA concedió una ayuda (AICT AE99-007) para la estancia de 2 expertos del INRA de Nouzilly (N. Poulin e Y. Guerin) con el fin de resolver

los problemas de la técnica «in situ». Resultaron ser factores limitantes el suero de capacitación y la calidad del semen congelado. Las tasas de fertilización y producción de blastocistos fueron comparables a los de la bibliografía (85% y 27-30%, respectivamente).

Se transfirieron 16 blastocistos producidos por FIV en nuestro laboratorio a 8 receptoras sincronizadas. Cuatro resultaron gestantes 19 días tras el celo (Diagnóstico por progesterona). Tres seguían gestantes en la ecografía a día 42. Recientemente han nacido los 3 primeros corderos FIV de España.

La tasa de gestación transfiriendo embriones congelados obtenidos «in vivo» fue del 60%. En cuanto a 26 móruias procedentes de FIV que se habían congelado, no se transfirieron debido a su escasa calidad posdescongelación.

*M.ª J. COCERO, A. LÓPEZ-SEBASTIÁN (SGIT-INIA);
J.L. ALABART, J. FOLCH, B. AGUILAR (SIA-DGA);
T. MUIÑO, J. Á. CEBRIÁN (Fac. Vet. Zaragoza).*

PROYECTO
SC94-073
(INIA)

CARACTERIZACIÓN DE LA MORTALIDAD
EMBRIONARIA OVINA CON VISTAS A AUMENTAR
LA RENTABILIDAD EN LOS PROGRAMAS MOET
(1994-1997, PRORROGADO HASTA FIN 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

El conocimiento de los variables fisiológicas y parámetros hormonales y bioquímicos permitirá seleccionar las receptoras con mayor aptitud para mantener la gestación de embriones de alta calidad.

Al sumar los resultados obtenidos en distintos experimentos de transferencia de embriones para aumentar el número de receptoras estudiadas (n=100), hemos constatado que sólo unas pocas variables fisiológicas y bioquímicas (entre 1 y 3) influyen sobre la fertilidad de las receptoras. Una vez estudiado el problema en profundidad, creemos que las variables medidas en los cada experimento están sesgadas por causas relacionadas con la época del año y el año en sí mismo (tasa de ovulación, peso, etc.), o por el tipo de alimentación o la variabilidad de los procedimientos de medida (parámetros hormonales y bioquímicos). La solución a este problema pasa por la estandarización de todas las variables dentro de cada experimento (a media=0 y desviación estándar=1) y la asignación de rangos (estadística no paramétrica) antes de realizar los análisis discriminantes.

*J.L. ALABART, J. FOLCH, J. OLIVERA (SIA); M.ª J. COCERO (SGIT-INIA);
V. MONTORO (CENSYRA-Valdepeñas).*

OBJETIVOS

- Aplicar un programa de Superovulación y Transferencia de Embriones (MOET) para acelerar el progreso genético de las ovejas incluidas en el Esquema de Selección de UPRA Carnearagón.

ESTADO ACTUAL

Desde 1994, la UPRA Carnearagón desarrolla un Programa de Selección por prolificidad en las ganaderías de sus asociados. En este Programa colaboran tres instituciones de la DGA (SIA, SFEA, CENSYRA) y el Departamento de Genética del INIA. El Programa consiste en:

- 1) Controlar las producciones de 50.000 ovejas, de las cuales se determina su valor genético.
- 2) Localizar las mejores hembras entre las 100 de valor genético más alto, las cuales se trasladan al SIA (rebaño de élite).
- 3) Superovular las ovejas de élite, fecundarias por Inseminación Artificial con los machos de élite del CENSYRA y transferir los embriones a ovejas receptoras.
- 4) Los corderos machos que nacen son enviados al CENSYRA, donde son testados para integrarse al Programa de Selección. Las hembras se trasladan a UPRA para el seguimiento de sus producciones.

Con la aplicación del Programa MOET, es posible duplicar el progreso genético de las ovejas.

En 1999 fueron entregados al CENSYRA 25 machos, de los cuales saldrán los futuros sementales mejorantes. En el 2000 está prevista la entrega de 43 machos. Los resultados de la transferencia de embriones están indicados en el Cuadro.

N.º ovejas donadoras	Embriones por donadora	Embriones transferidos	Corderos nacidos por 100 embriones transferidos
28	6,7	148	67,6

*J. FOLCH, J.L. ALABART (SIA);
E. VIJIL, E. SEVILLA, J. QUINTÍN (CENSYRA); E. SIN (CTT);
J.J. JURADO, R. CEA (INIA);
A. OLIVÁN, E. FANTOVA, F. VALDEMOROS, M. CIUDAD (Carnearagón).*

OBJETIVOS

- 1º Comparación de las canales ligeras vs. canales pesadas de terneros de siete razas bovinas españolas.
- 2º 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).
- 3º Establecer las técnicas a utilizar para mejorar la calidad de la carne de dichos terneros en función de los resultados obtenidos.
- 4º 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 enero a junio de 1999 se fueron sacrificando los lotes de terneros ligeros (a 300 kg) y pesados (a 550 kg) de las siete razas estudiadas: Asturiana, Avileña, Morucha, Pardo Alpina, Pirenaica, Retinta y Rubia Gallega. Se controlaron los parámetros productivos durante su cebo y al sacrificio se tomaron muestras de los depósitos grasos, se evaluaron las canales y se realizó el despiece comercial y se tomaron muestras de carne para la realización de los análisis instrumentales y sensoriales.

En septiembre se recibieron los terneros de las siete razas y tras su desparasitación y vacunación se inició la fase experimental. De octubre a diciembre, al alcanzar el peso de 300 kg, fueron sacrificados los terneros ligeros de todas las razas salvo los de raza Morucha que se sacrificaron en enero del 2000.

Los resultados más destacados obtenidos en 1999 son:

Los terneros, faenados a 540 kg, de raza Morucha fueron los que expresaron el menor potencial de crecimiento (1,2 kg/d) mientras que la ganancia media diaria de los terneros de las demás razas osciló entre 1,4 y 1,5 kg.

Al aumentar el peso de sacrificio de 300 kg a 550 kg de los terneros:

- El índice de conversión del pienso en las razas rústicas (MO. RE) aumentó de 3,9 a más de 5 de media, mientras que las razas cárnicas no sobrepasaron 4,6.
- El rendimiento canal tendió a aumentar en mayor proporción en las razas rústicas (3 puntos, del 54 al 57%) que en las razas cárnicas, ya que estas a peso ligero ya alcanzaron un elevado rendimiento canal, superior al 65%.

- La nota de conformación de las razas rústicas no aumentó, mientras que lo hizo mucho su nota de engrasamiento.
- La relación músculo-hueso y grasa-hueso del despiece comercial aumentó en todas las razas; no obstante, el porcentaje de carne de categoría extra más primera tendió a aumentar en RG y AS pero disminuyó en el resto.
- El color del músculo pasó de color rosado a rojo en todas las razas y la grasa subcutánea se volvió más blanca.
- El tamaño de los adipocitos aumentó significativamente con el peso de sacrificio de los terneros. La raza Morucha fue la que presentó adipocitos de mayor tamaño tanto en las canales ligeras como pesadas, correspondiendo los adipocitos de menor tamaño a las razas Asturiana y Parda Alpina. En cuanto a las enzimas lipogénicas los terneros sacrificados a pesos ligeros presentaron, en general, una mayor actividad que los terneros pesados.
- La carne de los animales de 550 kg fue más tierna en general especialmente en las razas AS, AV y MO que la de los animales de 300 kg de peso vivo.
- La valoración sensorial de la textura de la carne a lo largo de la maduración mejoró ostensiblemente. Así, la terniza se incrementó de forma apreciable, la jugosidad elevó ligeramente su nota y disminuyó la fibrosidad.
- Se apreciaron diferencias entre razas para el potencial y velocidad de variación de las características sensoriales de la carne a lo largo de la maduración, así como dentro de la misma raza según el peso de sacrificio.

P. ALBERTÍ (Coordinador), R. REVILLA, F. LAHOZ (SIA); C. SAÑUDO, J.L. OLLETA, M.ª M. CAMPO, B. PANEA (Fac. Vet. Zaragoza); J.A. MENDIZÁBAL, A. ARANA, A. PURROY, M.ª J. BERIAIN, B. SORET. P. EGUINOVA (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) y Rubia Gallega (RG).

PROYECTO AICT (INIA)

NUTRICIÓN DE RUMIANTES (1999)

OBJETIVOS

Durante este 2.º año se mantienen los objetivos para 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 esta campo: Universidad, CSIC e INIA, pero está abierta a la incorporación de otros grupos interesados.

J. VALDERRÁBANO.

OBJETIVOS

El objetivo principal que pretende alcanzar en esta Actividad de Interés Científico Técnico (AICT) es la de recoger la información existente y difundirla, de forma que sea efectivamente utilizada, tanto dentro del sector productor, como del investigador.

*A. GÓMEZ CABRERA (ETSIA y M. Córdoba);
J.A. GUADA (Fac. Veterinaria, Zaragoza);
A. RUIZ MANTECÓN (CSIC, León);
G. GONZÁLEZ MATEOS (ETSIA, Madrid);
J.F. AGUILERA (CSIS, Granada); J. VALDERRÁBANO (SIA, Zaragoza);
P. AGUIRRE DIAZA (Director CESFAC).*

Constituyen únicamente el grupo de firmantes de la solicitud de ayuda al INIA para dejar constancia del apoyo al proyecto de algunas de las entidades más representativas.

TRABAJOS GENERADOS

a. PUBLICACIONES

- AGUILAR B., ALABART J.L., 1999. La fertilización in vitro en las especies ganaderas. *Albéitar*, 24: 22-23.
- ALABART J.L., FOLCH J., SÁNCHEZ P., 1999. Diagnóstico de gestación y de ciclicidad por progesterona mediante un kit fluorimétrico. *Albéitar*, 28: 24.
- ALBERTÍ P., LAHOZ F., SAÑUDO C., OLLETA J.L., CAMPO M.M., PANEC B., 1999. Características productivas y despiece comercial de siete razas bovinas españolas. *FEAGAS*, 16: 26-34.
- ALBERTÍ P., SAÑUDO C., OLLETA J.L., LAHOZ F., 1999. Producción y rendimiento de distintas razas bovinas españolas. *Informaciones Técnicas. Gobierno de Aragón*, 68. 8 pág.
- ALBERTÍ P., SAÑUDO C., OLLETA J.L., LAHOZ F., 1999. Chequeo al bovino español. *Surcos de Aragón*: 61: 24-27.
- ALFONSO M., SÁNCHEZ A., SAÑUDO C., PARDOS J.F., PARDOS J.J., DELFA R., SIERRA I., FISHER A., 1999. Caracterización de la calidad de la canal de los corderos con Denominación Específica «Cordero de Extremadura» y «Cordero Manchego». *Av. Aliment. Mej. Anim.*, Vol. 39, núm. 4-5: 16.
- AMORENA B., GRACIA E., MONZÓN M., LEIVA J., OTEIZA C., PÉREZ M., ALABART J.L., HERNÁNDEZ-YAGO J., 1999. Antibiotic susceptibility assay for *Staphylococcus aureus* in biofilms developed «in vitro». *Journal of Antimicrobia: Chemotherapy*, 44: 43-55.
- CADAVEZ V., TEIXEIRA A., DELFA R., 1999. Utilización de ultrasonidos junto con el peso vivo y el peso de la canal caliente para la estimación del peso de las piezas de carnicería en

-
- corderos de la raza Churra Gallega Bragançana: Comparación de sondas de 5 y 7.5 MHz. Av. Aliment. Mej. Anim., Vol. 39, núm. 4-5: 17.
- CAMPO M.M., SAÑUDO C., ALBERTÍ P., 1999. Evolución de la calidad sensorial de la carne de ternera a lo largo de la maduración en distintas razas autóctonas españolas. FEAGAS, 15: 39-45.
- CAMPO M.M., SAÑUDO C., PANEA B., ALBERTÍ P., SANTOLARIA P., 1999. Breed type and ageing time effects on sensory characteristics of beef strip loin steaks. Meat Science, 51: 383-390.
- CUNHAL-SENDIM A., ALBIAC MURILLO J., DELFA BELENGUER R., LAHOZ CASTELLO F., 1999. Quality perception of light lamb carcass. Archivos de Zootecnia, Vol. 48, núm. 182: 187-196.
- DELFA R., 1999. Valor comercial del Quinto Cuarto. Oviebro, 12: 6-7.
- DELFA R., 1999. Análisis sobre la aplicación en España del Modelo Comunitario de Clasificación. Oviebro, 13: 16.
- DELFA R., GOSALVEZ L.F., TOR M., GONZÁLEZ C., 1999. The Fifth Quarter in lambs of Roya Bilbilitana and Ojinegra of Teruel breeds. Revista Portuguesa de Zootecnia. ANO VI, N.º 1: 101-112.
- DELFA R., TEIXEIRA A., GONZÁLEZ C., 1999. Body weight and ultrasounds as predictors of carcass quality and fat partition in adult goat. Revista Portuguesa de Zootecnia. ANO VI, N.º 2: 1-16.
- DELFA R., TEIXEIRA A., GONZÁLEZ C., TORRANO L., VALDERRÁBANO J., 1999. Utilización de ultrasonidos en cabritos vivos de raza Blanca Celtibérica, como predictores de la calidad de sus canales. Archivos de Zootecnia, Vol. 48, núm. 182: 123-134.
- DELGADO I., ANDRÉS C., 1999. Características de las poblaciones locales de *Lolium rigidum* Gaud de Aragón. Investigación Agraria. Serie Producción y Protección Vegetales. 14 (1-2): 147-156.
- FERNÁNDEZ-ARIAS A., ALABART J.L., FOLCH J., BECKERS J.F., 1999. Interspecies pregnancy of Spanish Ibex (*Capra Pyrenaica*) fetus in domestic goat (*Capra Hircus*) recipients induces abnormally high plasmatic levels of Pregnancy-Associated Glycoprotein. Theriogenology, 51(8): 1419-1430.
- GIBON A., SIBBALD A., FLAMANT J.C., LHOSTE P., REVILLA R., RUBINO R., SORENSEN J.T., 1999. Livestock farming systems research in Europe and its potential contribution for managing towards sustainability in livestock farming. Livestock Production Science, 61: 121-137.
- GRACIA E., FERNÁNDEZ A., CONCHELLO P., ALABART J.L., PÉREZ M., AMORENA B., 1999. In vitro development of *Staphylococcus aureus* biofilms using slime-producing variants and ATP-bioluminescence for automated bacterial quantification. Luminiscence, 14: 23-31.
- INSAUSTI K., BERIAIN M.J., PURROY A., ALBERTÍ P., LIZASO L., HERNÁNDEZ B., 1999. Colour stability of beef from different Spanish native cattle breeds stored under vacuum and modified atmosphere. Meat Science, 53: 241-249.
- MENDIZÁBAL J.A., ALBERTÍ P., EGUINOVA P., ARANA A., SORET B., PURROY A., 1999. Adipocyte size and lipogenic enzyme activities in different adipose tissue depots in steers of local Spanish breeds. Animal Science, 69: 115-121.
- MUÑOZ F., ANDUEZA J.D., DELGADO I., OCHOA J., 1999. Chemical composition and in vitro digestibility of herbaceous autochthonous plants in a semi-arid region of Spain. Cahiers Option Mediterraneennes. Vol. 39: 75-78.
-

SAÑUDO C., ALBERTÍ P., FRANCO J., OLLETA J.L., CAMPO M.M., PANEA B., LAHOZ F., JAIME J., PARDOS J.J. TENA R., 1999. Calidad instrumental de la carne de siete razas bovinas españolas. Eurocarne, 73: 37-54.

TOR M., GOSALVEZ L.F., DELFA R., ESTAVILLO S., 1999. Efecto de la raza sobre la composición del tejido adiposo en el Ternasco de Aragón. Av. Aliment. Mej. Anim., Vol. 39, núm. 4-5: 17.

b. COMUNICACIONES

ALBERTÍ P., 1999. Color del músculo y de la grasa subcutánea de terneros de siete razas españolas. ITEA, 20: 80-82.

ALFONSO M., SÁNCHEZ A., SAÑUDO C., PARDOS J.F., PARDOS J.J., DELFA R., SIERRA I., FISHER A., 1999. Caracterización de la calidad de la canal de los corderos con Denominación Específica «Cordero de Extremadura» y «Cordero Manchego». Producción Ovina y Caprina. S.E.O.C. Núm. XXIV: 463-468.

ANDUEZA J.D., MUÑOZ F., DELGADO I., 1999. Valor nutritivo de diferentes especies de *Lolium* spp. XXXVIII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Actas de la Reunión: 335-339. Aimería, junio.

BARA S., ZARAGOZA C., VALDERRÁBANO J., 1999. Efecto aielopático y antihelmíntico de *Artemisia absinthium*. Congreso 1999 de la Sociedad Española de Malherbología. pp. 233-240. Logroño.

CADAVEZ V., TEIXEIRA A., DELFA R., 1999. Utilización de ultrasonidos junto con el peso vivo y el peso de la canal caliente para la estimación del peso de las piezas de carnicería en corderos de la raza Churra Gallega Bragançana: Comparación de sondas de 5 y 7,5 MHz. Producción Ovina y Caprina. S.E.O.C. Núm. XXIV: 425-432.

CADAVEZ V., TEIXEIRA A., DELFA R., PEREIRA E., 1999. Precisión de los ultrasonidos (sondas de 5 y 7,5 MHz) en la determinación del espesor de la grasa subcutánea y de la profundidad del M. longissimus dorsi in vivo y en canal. ITEA, 20: 119-121.

CADAVEZ V., TEIXEIRA A., DELFA R., PEREIRA E., 1999. Precisión de diferentes medidas de ultrasonidos junto con el peso vivo para la estimación del peso de las piezas de carnicería en corderos de raza Churra Gallega Bragançana. ITEA, 20: 122-124.

CADAVEZ V., TEIXEIRA A., DELFA R., PEREIRA E., 1999. Precisión de diferentes medidas de ultrasonidos junto con el peso de la canal caliente para la estimación del peso de las piezas de carnicería en corderos de raza Churra Gallega Bragançana. ITEA, 20: 125-127.

CADAVEZ V., TEIXEIRA A., DELFA R., PEREIRA E., MATOS S., MONTEIRO F., 1999. Utilização de ultrasons para estimar a composição em peças e em tecidos da carcaça de borregos da raça Churra Gallega Bragançana. Proc. of the IX Congresso de Zootecnia da Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. Porto (Portugal): 46.

CADAVEZ V., TEIXEIRA A., DELFA R., PEREIRA E., MATOS S., MONTEIRO F., 1999. Utilização de ultrasons na determinação da espessura dos tecidos in vivo e na carcaça quente em borregos: Comparação de sondas de 5 e 7,5 MHz. Proc. of the IX Congresso de Zootecnia da Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. Porto (Portugal): 46.

CASASÚS I., SANZ A., REVILLA R., 1999. Factors influencing animal performance during the grazing season in Spanish mountain cattle production systems. En «Nutritional ecology of herbivores». Posters and discussion of plenary topics and posters at the Fifth International Symposium on the Nutrition of Herbivores. CD-ROM. G. Stone, T. D.A. Forbes, J.W. Stutz, F.M. Byers. San Antonio (Texas, EE.UU.).

-
- CASASÚS I., SANZ A., VILLALBA D., FERRER R., REVILLA R., 1999. Efecto de la época de parto sobre los rendimientos en pastoreo de vacas de raza Parca Alpina. I.T.E.A. Producción Animal, Vol. Extra, 20: 568-570.
- CASASÚS I., SANZ A., VILLALBA D., FERRER R., REVILLA R., 1999. Validación de ecuaciones convencionales de predicción de la ingestión en vacuno de raza Parda Alpina y Pirenaica. I.T.E.A. Producción Animal, Vol. Extra, 20: 415-417.
- CIUDAD M.A., FANTOVA E., FOLCH J., ALABART J.L., LOZANO S. y EQUIPO VETERINARIO DE CARNEARAGÓN S.C.L., 1999. Resultados reproductivos obtenidos en la cubrición de primavera en ovejas Rasa Aragonesa tratadas con melatonina o progestágenos y PMSG. XXIV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Soria, 23-25 de septiembre, pp. 211-213.
- CORCORAN K., BERNUES A., MANRIQUE E., PACCHIOLI M.T., BAINES R, BOUTONNET J.P., 1999. A systems approach to quality assurance: consumer attitudes towards red meat. Seminar on Production Systems and Product Quality, FAO-CIHEAM Network on Sheep and Goats - Subnetwork on Production Systems. Molina de Segura (Murcia), septiembre (en prensa).
- CUARTIELLES M.I., HORCAS E., OLIVÁN A., DELFA R, LAHOZ F., ROMEO F., LÓPEZ G., 1999. Valoración objetiva con ultrasonidos de la grasa de cobertura en las canales ovinas ligeras. Producción Ovina y Caprina. S.E.O.C. Núm. XXIV: 485-488.
- DELGADO I., 1999. Utilization of alfalfa and annual medicagos in dryland conditions. Proc. of the FAO/CIHEAM Network on Pastures and Fodder Crops. Zaragoza. abril: 3.
- DELGADO I., OCHOA M.ª J., ALBIOL A., LOZANO S., 1999. Siembra de leguminosas pascícolas en eriales a pastos de Aragón. Estudios preliminares XXXIX Reunión Científica de la SEEP. Actas de la Reunión: 197-202. Almería, junio.
- DISKIN M.G., MACHEY D.R., SANZ A., MARONGIU L., QUINTANS G., ROCHE J.F, REVILLA R, MOLLE G., SINCLAIR K.D., 1999. Effects of body condition at calving, post-partum nutrition and calf access on the interval from calving to first ovulation in beef cows: II. Ovarian folliculogenesis and gonadotrophin secretion. Winter Meeting, British Society of Animal Science, Scarborough (UK): 5.
- FANTOVA E., CIUDAD M.A., VIGIL E., SEVILLA E., QUINTÍN F.J., FOLCH J., ALABART J.L., SIN E., JURADO J.J. y EQUIPO VETERINARIO DE CARNEARAGÓN S.C.L., 1999. Evolución del programa de inseminación artificial dentro del esquema de mejora genética de la U.P.R.A.-CARNEARAGÓN. Estudio del efecto Zona Inseminador. XXIV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Soria, 23-25 de septiembre, pp. 201-204.
- FERNÁNDEZ-ARIAS A., AGUILAR B., ALABART J.L., FOLCH J., 1999. Superovulation of sheep with FSH administered by a portable electronic infusion pump. 15th Scientific Meeting of the E.E.T.A. Lyon, France, 10th-11th September, p. 154.
- FOLCH J., ALABART J.L., 1999. Respuesta al efecto macho de ovejas Rasa Aragonesa según su estado cíclico tratadas o no con melatonina en primavera. ITEA. Vol. Extra 20(2): 651-653.
- FOLCH J., COCERO M.J., MONTORO V., PERDIGÓN F., TAGLE R., 1999. Introducción de la raza Manchega en Uruguay mediante embriones congelados. ITEA, Vol. Extra 20(2): 711-713.
- GOÑI V., MEDIZÁBAL J., BERIAIN M.J., ALBERTÍ P., ARANA A., EGUINO A., PURROY A., 1999. Beef marbling determination by image processing in meat from Spanish cattle breed. 3èmes. Rencontres Recherches Ruminant Book Abstracts, 226. París (Francia).
-

-
- INSAUSTI K, LIZASO G, HERNÁNDEZ B., ALBERTÍ P., GORRAIZ, C.A., ALZUETA M.J., BERIAIN M.J., PURROY A., 1999. Myoglobin oxidation and its relation with lipid oxidation in red meats stored under modified atmosphere (MAP). 1st International Congress on pigments in Food Technology. Sevilla (en prensa).
- JIMÉNEZ N., FOLCH J., FERNÁNDEZ-ARIAS A., GUIRAL J., SÁNCHEZ A., 1999. Estudio genético mediante marcadores microsátelites de las poblaciones de cabra montés. ITEA, Vol. Extra 20(1): 300-302.
- MATOS S., TEIXEIRA A., CADAVEZ V., DELFA R., PEREIRA E., 1999. Utilização de ultrasons na estimativa da composição da carcaça de borregos de raça Churra Galega Bragançana. IX Congresso de Zootecnia da Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. Porto (Portugal), 57.
- MENDIZÁBAL J.A., EGUINO A., DELFA R., SORET B., GONZÁLEZ C., ARANA A., PURROY A., 1999. Variación de la actividad lipogénica en ovejas adultas según su estado corporal. ITEA, 20: 134-136.
- MUÑOZ F., ANDUEZA J.D., GARRIDO A., 1999. The application of Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) to predict the nutritive value of Mediterranean alfalfa forage. Proc. of the FAO/CIHEAM Sub-Network Mediterranean on Pastures and Fodder Crops. Zaragoza: 6.
- MUÑOZ F., ANDUEZA J.D., PUEYO J., DELGADO I., 1999. Influence of method of lucerne conservation on its nutritive value. Proceeding of the XIII Eucarpia Medicago spp. Perugia (Italia): 134-140.
- OLIVERA J., ALABART J.L., COCERO M.J., FOLCH J. (1999). Predicción de fertilidad en ovejas receptoras de embriones mediante variables fisiológicas y de bioquímica sanguínea. ITEA Vol. Extra 20(2): 708-710.
- ÖNENÇ A., SAÑUDO C., NEGUERUELA A.I., ALBERTÍ P., OLLETA J.L., CAMPO M.M., 1999. Estudio sobre la influencia de la raza, dieta y pH último sobre el color de la carne de ganado vacuno a lo largo de la maduración. ITEA, 20: 23-25.
- SANZ A., CASASÚS I., VILLALBA D., REVILLA R., 1999. Efecto del tipo de estabulación sobre los parámetros reproductivos en vacas de raza Parda Alpina. I.T.E.A. Producción Animal, Vol. Extra, 20: 636-638.
- SANZ A., CASASÚS I., VILLALBA D., REVILLA R., 1999. Sensibilidad de dos razas de vacas nodrizas al manejo del ternero. I.T.E.A. Producción Animal, Vol. Extra, 20: 639-641.
- SAÑUDO C., ALFONSO M., SÁNCHEZ A., DELFA R., TEIXEIRA A., 1999. Carcass and meat quality in light lambs from different classes in the European Grading System. 45th ICoMST, Vol. II: 498-499.
- SINCLAIR K.D., MOLLE G., REVILLA R., ROCH J.F., QUINTANS G., MARONGIU L., SANZ A., MACKEY D.R., DISKIN M.G., 1999. Effects of body condition at calving, post-partum nutrition and calf access on the interval from calving to first ovulation in beef cows: I. Cow performance and metabolism. Winter Meeting, British Society of Animal Science. Scarborough (UK): 4.
- TOR M., GOSALVEZ L.F., DELFA R., ESTAVILLO S., 1999. Efecto de la raza sobre la composición del tejido adiposo en el Ternasco de Aragón. Producción Ovina y Caprina. S.E.O.C. Núm. XXIV: 419-423.
- TORRANO L., DELFA R., VALDERRÁBANO J., 1999. Efecto del nivel de ingestión sobre el estado nutritivo de cabras Blanca Celtibérica. ITEA Vol. Extra, 20: 418-420.
- TORRANO L., VALDERRÁBANO J., 1999. Necesidades energéticas de mantenimiento y dinámica de los depósitos adiposos en cabras Blanca Celtibérica. ITEA, 95(A) (2): 180-187.
-

TORRANO L., VALDERRÁBANO J., 1999. Efecto del pastoreo caprino sobre la calidad y composición de la vegetación herbácea del sotobosque. ITEA Vol. Extra, 20: 462-464.

VALDERRÁBANO J., URIARTE J., 1999. Efecto de la condición corporal sobre la excreción de huevos de nematodos gastrointestinales en el periparto ovino. ITEA Vol. Extra, 20: 387-389.

c. PONENCIAS

ALBERTÍ P., 1999. «Influencia de la alimentación en la calidad de la canal y de la carne». 2º Seminario ANIEMBE de producción de vacuno de carne. Pamplona, noviembre. Libro de Ponencias: 29-38.

ALBERTÍ P., 1999. «Calidad de la canal y de la carne de bovino. Perspectivas futuras para el área Mediterránea. La Zootecnia en el umbral del tercer milenio». IX Congreso de Zootecnia. Oporto (Portugal), noviembre. Resúmenes: 17.

DELFA R., 1999. Calidad de la Canal y de la Carne de Ovinos. Nueva Clasificación Europea. II Jornadas Técnicas de la Carne. Carníssima. Fundación Rei Afonso Henriques. Bragança (Portugal) (en prensa).

DELFA R., 1999. Perspectivas futuras de las metodologías de evaluación de la Calidad de las Canales de Ovinos y Caprinos. La Zootecnia en el umbral del Tercer Milenio. IX Congreso de Zootecnia. Exponor. Oporto (Portugal). Resúmenes: 44.

REVILLA R., BLASCO I., SAN JUAN L., CASASÚS I., SANZ A., VILLALBA D., 1999. Manejo de rebaños de vacas nodrizas en zonas extensivas. 3.ª Jornadas ANEMBE de Medicina Bovina, León, 31-47.

REVILLA R., OSORO K., 1999. The role of livestock management in the rural evolution of the mountain areas. Proc. of the Symposium «Preserving biodiversity by extensive grazing». Réseau ESPACE. Paris, 22-23 juin: 117-127.

d. TESIS DOCTORALES

M.ª DEL MAR CAMPO ARRIBAS, 1999. Influencia de la raza sobre la textura y características sensoriales de la carne bovina a lo largo de la maduración. Facultad de Veterinaria de Zaragoza.

f. PROYECTOS FIN DE CARRERA

CARLOS CARDESA PUYAL, 1999. Estudio de las variedades comerciales de *Vicia sativa* L. para su uso industrial. Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza). Tutor: Ignacio Delgado.

YOLANDA VILLANUEVA OLIVÁN, 1999. Calidad de la canal de cabrito lechal de la raza Blanca Celtibérica. Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza). Tutor: Rafael Delfa.

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN VEGETAL

PERSONAL

JEFE DE UNIDAD

Ramiro GIL ORTEGA

PERSONAL CIENTIFICO

José M.^ª ÁLVAREZ ÁLVAREZ

Dr. Ing. Agrónomo. Mejora Genética de Melón, Borraja, Tomate y Acelga.

Miguel CARRAVEDO FANTOVA

Ing. Agrónomo. Banco de Germoplasma.

Ramiro GIL ORTEGA

Dr. Ing. Agrónomo. Mejora Genética de Pimiento, Alcachofa y Cardo.

M.^ª Luisa GONZÁLEZ CASTAÑÓN

Dr. Ing. Agrónomo. Mejora Genética, Micropropagación y Caracterización en Espárrago.

M.^ª José OCHOA JARAUTA

Dra. C. Biológicas. Banco de Germoplasma y Ecología.

PERSONAL AUXILIAR

Pablo ALTARRIBA LARREA

Oficial 1.^ª Agrario.

Jesús Ángel ARMINGOL PÉREZ

Peón Agrario (alta en diciembre).

Amparo BERDÚN GAVÍN

Auxiliar de Laboratorio.

M.^ª Antonia BERGES VILLUENDAS

Auxiliar Administrativo.

Beatriz DÍAZ FERNÁNDEZ

Analista de Laboratorio (alta en diciembre).

Miguel FUSTERO RAMÍREZ

Peón Agrario (baja en noviembre).

M.^ª Dolores MACHINA VENTURA

Analista de Laboratorio (baja en diciembre).

M.^ª Rita NAVARRO CABREJAS

Analista de Laboratorio.

Pascual ORÚS SANCHO

Oficial 2.^ª Agrario.

Jesús PALLARÉS PEÑARROYA

Capataz.

BECARIOS

M.^a Soledad ARNEDO ANDRÉS

Lda. C. Biológicas. Beca FPI. Detección de marcadores moleculares en pimiento.

Synda CHENENAOU

Ing. Agrónomo. Beca IAMZ. Desarrollo de marcadores moleculares en pimiento. Aplicación al gen de la capsicina.

Cristina MALLOR JIMÉNEZ

Ing. Agrónomo. Beca Predoctoral INIA. Estudio de las técnicas de inoculación artificial de virus para la evaluación de resistencias de los recursos fitogenéticos hortícolas.

M.^a Luisa MARÍN GÓMEZ

Dra. C. Biológicas. Beca Postdoctoral INIA. Regeneración, multiplicación, caracterización provisional y documentación de una colección de *Asparagus* para ser incorporada a la Red de Recursos Fitogenéticos del M.A.P.A.

TRABAJOS FIN DE CARRERA

Ignacio CLAVERÍA LABORDA

EUITA (Huesca). Comportamiento de variedades de cardo. Estudio de correlación de caracteres.

Gemma GRAU BULLÓN

EUITA (Huesca). Control de *Verticillium* patógeno del pimiento con ácido salicílico.

Carlos LAHOZ CRESPO

EUITA (La Almunia). Resistencia a *Entyloma serotinum* Cif. en borraja. Estudio morfológico de cuatro líneas de borraja.

David LÓPEZ BERNUÉS

EUITA (Huesca). Comportamiento de líneas y poblaciones de borraja frente al hongo *Entyloma serotinum* Cif.

Susana SANGUINO LUSILLA

EUITA (La Almunia). Obtención de híbridos de espárrago.

N.º ESTUDIANTES EN PRACTICAS: 5

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 3.779 pendientes de multiplicar, 2.567 multiplicadas y 4.526 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 10.872.

El número de especies diferentes conservadas en el Banco supera las 180; todas ellas tienen un uso hortícola, directo o para mejora genética.

Los intercambios de material con otros países son muy numerosos.

Se ha editado 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 1999 han superado la centena y el material multiplicado y evaluado ha sido de unas 140 entradas.

M. CARRAVEDO, M.^a J. OCHOA.

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 más 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

Recogida de nuevo material.

Durante 1999 se han recolectado 33 muestras de frutos conteniendo semillas de *Asparagus officinalis*.

Se recogieron tallos de 7 *Asparagus officinalis* y 4 muestras de tallos y flores de *Asparagus acutifolius*.

Multiplificación y regeneración de muestras.

Se han recolectado 250 muestras de semillas sobre hembras mantenidas en campo y que se están multiplicando.

Se han clonado «in vitro» 2 genotipos de *Asparagus officinalis*.

Caracterización de muestras: Elaboración de un descriptor.

Se han caracterizado en otoño 36 muestras de las cuales se tomaron datos de longitud, calibre y altura de los tallos de las plantas y además, número y peso de semillas en las plantas hembra.

Se ha confirmado la caracterización isoenzimática de 3 poblaciones de las 43 caracterizadas el pasado año (González Castañón, 1999).

Documentación.

Se han documentado las 36 muestras que han sido caracterizadas con criterios morfo-agronómicos en otoño.

Estudios de germinación realizados.

Las pruebas realizadas en 22 muestras almacenadas desde 1984 dieron un resultado de 98% de semillas germinadas.

M.^a L. GONZÁLEZ CASTAÑÓN.

PROYECTO S/N.º
(INIA) (Convenio
Hispano-Alemán)

OBTENCIÓN DE VARIACIÓN SOMACLONAL
EN ESPÁRRAGO (1995-2000)

OBJETIVOS

Inducir variación en espárrago.

Analizar dicha variación por diferentes métodos: conteos cromosómicos y análisis de contenido de D.N.A.

ESTADO ACTUAL

Se han analizado a nivel citométrico por análisis de contenido de D.N.A. 28 muestras de espárrago; este análisis ha sido complementado con el estudio cromosómico de seis de las mismas muestras, con lo que se han obtenido modelos para distintos niveles de ploidia de *Asparagus officinalis*.

M.ª L. GONZÁLEZ CASTAÑÓN.

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.

1. Mutagénesis.

Unas 3.000 plantas de la generación M_2 , fueron puestas en campo para la observación de mutantes de interés. Algunas de estas plantas presentaron variaciones potencialmente interesantes, como ausencia o disminución de pelos, ausencia de síntomas de oidio, aparte de otras variantes de menos interés práctico, como flores listadas, o perjudiciales, como clorosis o enanismo. Por autofecundación de estas plantas se ha obtenido la generación M_3 , que actualmente se ha puesto en campo.

2. Desarrollo de líneas homogéneas en borraja.

Se ha realizado un ensayo de comportamiento con las tres líneas seleccionadas el año anterior y que mostraban resistencia parcial al hongo *Entyloma serotinum*. En este ensayo se evaluaron estas selecciones para resistencia a *E. serotinum*, inoculándolas artificialmente mediante frotamiento con plantas atacadas por el hongo, y al mismo tiempo se ha efectuado una caracterización morfológica de las mismas, para lo que se han determinado los siguientes parámetros, número de brotes laterales y rendimiento comercializable.

Uno de los genotipos ensayados, la línea n.º 1, mostró un cierto interés ya que, además de presentar un mayor nivel de resistencia al hongo, tiene también otros caracteres positivos, como una mayor longitud de peciolo y un buen rendimiento. En cuanto a la puesta a punto de un método rápido y eficaz de inoculación artificial, se ha comprobado que las altas humedades relativas y las bajas temperaturas son básicas para el inicio de la infección tras la inoculación.

3. Biología floral de la borraja.

El sistema de autocompatibilidad poligénico postcigótico que se manifiesta a medida que se incrementa la homocigosis, descrito por CROWE (1971), ha sido rebatido poniéndose en evidencia que el proceso reproductivo en la especie está condicionado por el mecanismo de protandria detectado, la autofertilidad y por ende la autocompatibilidad, y la influencia de la temperatura en el cuajado de la semilla, factores no considerados por CROWE en sus interpretaciones.

La autofecundación continuada en la especie no conlleva problemas de depresión que puedan ser limitantes en cualquier proceso que implique consanguinidad, en contra de lo que afirmaban LEACH y colaboradores (1993).

**J. ÁLVAREZ, M. LUIS ARTEAGA (SIA), F. VILLA (SFEA), 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.

Se ha identificado como raza 2 (europea), al aislado de *S. fuliginea* aparecido en Zaragoza sobre 'PMR 45'. Sin embargo, los resultados indican que la actual clasificación de razas fisiológicas plantea problemas, ya que diferentes aislados clasificados como raza 2 exhiben diferentes patrones de virulencia / avirulencia.

b) Virus del mosaico del pepino (CMV).

Se han caracterizado 13 aislados de CMV procedentes de Aranjuez, Badajoz y Valencia, recogidos durante 1996. Nueve de los aislados no produjeron síntomas sistémicos sobre 'PI 161375', por lo que pueden considerarse cepas «comunes», mientras que el comportamiento de las cuatro restantes deberá ser estudiado de nuevo.

c) Virus del mosaico amarillo del calabacín (ZYMV).

Se han caracterizado 17 aislados de ZYMV, según la reacción inducida sobre la línea 'PI 414723' (Lecoq y Pitrat, 1984). Se clasifican como pertenecientes al patotipo 0 trece de dichos aislados, mientras que los 4 restantes pertenecían al patotipo 1.

2. Evaluación del material vegetal.

Frente a *Fusarium* razas 0, 1 y 2.

Se han inoculado 17 entradas de melón procedentes de los Bancos de Germoplasma de Zaragoza y de la E.E. «La Mayora» (Málaga). De ellas una, la variedad «Maduro Amarillo» parece ser resistente a las razas 0 y 2.

Frente a virus.

Se ha estudiado la respuesta de 50 entradas de melón a las inoculaciones con los virus del cribado (MNSV) y del mosaico del pepino (CMV). Todas las entradas inoculadas con CMV se han mostrado sensibles. La inoculación con MNSV dio lugar a una respuesta local en todas las plantas, si bien solo un porcentaje de las mismas desarrolló síntomas sistémicos.

3. Influencia de las condiciones ambientales sobre los síntomas virales.

a) Iluminación.

No se ha podido establecer una relación clara entre la intensidad lumínica y el desarrollo de síntomas sistémicos tras la inoculación con MNSV.

b) Temperatura.

Se ha observado una clara variación en el porcentaje de plantas con síntomas sistémicos de MNSV, de modo que las bajas temperaturas favorecieran el desarrollo sistémico de la enfermedad.

*J. ÁLVAREZ, M. LUIS ARTEAGA, R. GONZÁLEZ,
C. MALLOR (SIA); E. FLORIS (Universidad de Zaragoza).*

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

Las dos líneas seleccionadas, I-2 e I-5, se ensayaron con un agricultor en Montaña. intentando comprobar la posibilidad de comercialización de las mismas de forma separada y a un precio más alto que el de los híbridos.

Sin embargo, por diferentes razones, ambas líneas se comercializaron conjuntamente, y sin ninguna diferenciación con el híbrido, por lo que no ha sido posible extraer conclusiones sobre la comercialización de las líneas seleccionadas.

J. ÁLVAREZ (S.I.A.), 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 abujonamientos.

ESTADO ACTUAL

Se han seleccionado 17 líneas que cumplirían los objetivos de la selección y presentaban una uniformidad aceptable. Se ha recogido por separado la semilla de cada línea y se han sembrado en una parcela en líneas separadas. Durante esta campaña se seleccionarán, aplicando unos criterios más estrictos de selección, de forma que queden un máximo de 4 ó 5 líneas.

J. ÁLVAREZ (SIA), F. VILLA (SFEA).

PROYECTO
2FD 97-0517-C02-01
(FEDER-CICYT)

TRANSFERENCIA DE NUEVAS VARIEDADES
Y TÉCNICAS DE CULTIVO DEL PIMIENTO
EN ARAGÓN Y NAVARRA (1999-2001)

OBJETIVOS

En lo que concierne a Aragón son:

- Transferir al sector nuevas variedades de pimiento del 'Piquillo' tolerantes a *Verticillium*, y 'Toledo'.
- Acabar de seleccionar y transferir al sector selecciones de pimiento para pimentón tipo 'Agridulce'.
- Acabar de poner a punto y transferir al sector el uso del herbicida clomazona en combinación con la técnica de siembra directa bajo acolchado plástico desarrollada por nuestro equipo.
- Construir un prototipo de cosechadora de pimiento.

ESTADO ACTUAL

Los ensayos realizados con líneas de pimiento del 'Piquillo' tolerantes a *Verticillium* han confirmado este carácter, lo que nos ha llevado a solicitar la inscripción en el Registro de Variedades Comerciales de la línea 1121, que es la que ha dado también un buen comportamiento agronómico y conservero.

Se ha avanzado en la selección de la variedad 'Agridulce' (pimentón), habiendo seleccionado dos líneas superiores que se incluirán en un ensayo de variedades en 2000.

Se ha proseguido la puesta a punto del uso del herbicida clomazona en combinación con la técnica de siembra directa bajo acolchado plástico, técnica que en 1999 se ha ensayado a gran escala en el Vivero de la DGA en Ejea sobre la variedad 'Piquillo', además de la variedad 'Agridulce' sobre la que se venía trabajando hasta el momento.

Se han dado los primeros pasos para la construcción y ensayo de un prototipo de cosechadora de pimiento adaptado a nuestras condiciones de cultivo.

R. GIL, C. ZARAGOZA, S. GRACIA, J.M. SOPEÑA, M. GUTIÉRREZ,
J. AIBAR (Universidad de Zaragoza); A. GALÁN (E.E. Aula Dei - CSIC);
Cooperativas: S. ISIDRO (Sta. Anastasia), HORTÍCOLA CINCO VILLAS
(El Bayo) y VIRGEN DE LA OLIVA (Ejea de los Caballeros);
TALLERES GADEA (Tauste).

PROYECTO 9902

**CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE LA DGA
Y FMC-FORET, S.A. PARA EL ENSAYO
DEL HERBICIDA CLOMAZONA EN PIMIENTO
(1999-2000)**

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

Desde 1996 a 1999 se han realizado 10 ensayos en preemergencia (7 de ellos en campo) y 11 en postemergencia (5 en campo) para estudiar la selectividad y la eficacia de la clomazona 36% CS aplicada en pimiento 'Agridulce' en siembra directa. Se concluye que este producto es selectivo en preemergencia a las dosis de 0,5-1 l/ha pudiendo mezclarse con napropamida 45 % a 4 l/ha para mejorar la eficacia. Su selectividad es mayor en postemergencia precoz del pimiento (4-5 hojas), pudiéndose aplicar hasta 2 l/ha para controlar numerosas especies dicotiledóneas, incluyendo solanáceas. Sin embargo, las amarantáceas resultan parcialmente sensibles si el herbicida se aplica en postemergencia de las malas hierbas. En dos ensayos realizados en cultivo de trasplante se observó buena tolerancia del producto (hasta 2 l/ha) en las variedades 'Piquillo', 'Toledo', 'Bola', 'Cristal' y 'Agridulce', aplicado poco después del trasplante. No se observó persistencia en el suelo a los cinco meses de los tratamientos en el campo. Tampoco se detectaron residuos en los frutos tratados en pre, postemergencia y postrasplante.

*C. ZARAGOZA, J. AIBAR, J. CAVERO, S. FERNÁNDEZ-CAVADA,
R. GIL, M. GUTIÉRREZ, J. M. SOPEÑA, A. PARDO, M.L. SUSO,
B. GARCÍA-ALBERT.*

**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:

- Introducción de nuevas variedades comerciales de alcachofa de multiplicación por semilla.
- Selección de nuevas variedades de alcachofa de multiplicación sexual.

- Ensayo de variedades de cardo.
- Multiplicación y evaluación de variedades de cardo del Banco de Germoplasma.

ESTADO ACTUAL

Se está dando apoyo técnico a agricultores que inician el cultivo de alcachofa a partir de semilla, en concreto con variedades del tipo 'Imperial Star'. Así mismo, con esta misma variedad californiana, se ha plantado una parcela demostrativa en el Vivero de la DGA en Ejea de los Caballeros.

Se han plantado las líneas de selección de alcachofa de multiplicación por semilla obtenidas a partir de materiales autóctonos, con vistas a realizar el tercer ciclo de selección recurrente. Se ha incluido como testigo la variedad 'Imperial Star'.

En cuanto a cardo, con vistas a estudiar su comportamiento agronómico y conservero, se ha plantado una colección de diez variedades españolas que incluyen testigos de plaza y conserva algunos materiales seleccionados en ensayos anteriores y variedades nuevas. Así mismo, se han plantado cinco variedades del Banco de Germoplasma en cinco parcelas aisladas para proceder a su multiplicación. Durante 1999 se recogieron semillas, en condiciones de aislamiento, de otras ocho variedades del Banco.

R. GIL, M. CARRAVEDO, F. VILLA, M. GUTIÉRREZ, I. CLAVERÍA.

**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

- Sentar las bases para el posible desarrollo del cultivo de la especie *Cynara cardunculus* L. para la obtención de biomasa con fines energéticos concretos.
- Puesta a punto de las técnicas agronómicas (época de siembra, densidad, fertilización, etc.), a aplicar para conseguir una productividad suficiente.
- Caracterización y evaluación del material de *C. cardunculus* L. existente en los Bancos de Germoplasma del SIA de Zaragoza y de la ETSIA de Madrid.

ESTADO ACTUAL

ENSAYOS SOBRE ÉPOCA DE SIEMBRA Y DENSIDAD DE PLANTACIÓN EN TRES ECOSISTEMAS ARAGONESES

Mezquita de Jarque (Teruel).

Las siembras de otoño y primavera se establecieron con muy buena nascencia y posterior desarrollo sin problemas. Durante el invierno se registraron, en la zona, temperaturas de hasta -18° C; la acción de estas temperaturas sobre los ensayos fue diferente según la época de siembra y la densidad de los mismos. Las siembras de otoño, todavía con plantas poco desarrolladas, se helaron y no hubo recuperación; las siembras de primavera se helaron, pero hubo posterior rebrote y recuperación de las plantas, aunque con un importante descenso en la densidad.

En el momento de cosechar vuelven a surgir problemas, esta vez con el secado de la parte aérea de la planta que no se produce durante el verano. Comenzaron las lluvias de otoño, el rebrote y las primeras heladas sin que la planta alcanzase un grado de humedad aceptable para poder ser cosechada.

Montesa (Huesca).

Siembra de primavera: desarrollo normal y como dato a destacar está el hecho de que el ensayo de menor densidad (10.000 pl/ha) haya sido el más productivo con 20.499 Kg de biomasa /ha frente al de mayor densidad (40.000 pl/ha) con 17.539 Kg/ha.

Siembra de otoño: la nascencia fue buena pero la total falta de lluvias del otoño secó por completo las plantas. En 1999 se ha vuelto a sembrar.

"El Vedado" (Zaragoza).

Siembra de primavera: este ensayo sufrió las consecuencias de la sequía y el ataque de los roedores que han contribuido en gran medida al descenso de la densidad. El ensayo se ha autorregulado y las densidades se han uniformado en 8.000 pl/ha.

Siembra de otoño: la falta de lluvias retrasa la nascencia que no se produce hasta la primavera y el cultivo no llega a completar el ciclo.

ENSAYO DE VARIEDADES DE *CYNARA CARDUNCULUS* L.

Es pronto para sacar conclusiones porque el cultivo todavía no tenía un año cuando se cosechó, pero destacan 3 de las 11 variedades testadas por su producción de biomasa.

M.ª J. OCHOA, I. DELGADO, R. GIL.

PROYECTO 34/098
CONSI+D

BIOLOGÍA Y CONTROL DEL ALIAGAR
1999/2001

OBJETIVOS

Contribuir al conocimiento de la aliaga estudiando: la variabilidad de la especie, los métodos y fechas de siembra adecuados, la evolución del crecimiento, la formación de renuevos, la localización de las yemas florales y la producción de semilla.

Estimar la incidencia de la eliminación de la parte aérea sobre la capacidad de rebrote de la planta, en función de que aquélla se realice en primavera u otoño, sea total, mediante la acción del desbroce mecánico o del fuego, o parcial, mediante la eliminación de los brotes jóvenes en simulación del ramoneo del rumiante.

Evaluar en las condiciones de campo del Maestrazgo turolense, donde la invasión del aliagar afecta gravemente al pasto y han sido iniciados trabajos de control, el efecto del desbroce mecánico o del fuego sobre el resto de la vegetación. Estudiar su evolución en el tiempo y medir la incidencia del ganado vacuno, el dominante en las explotaciones de la comarca, sobre el rebrote.

ESTADO ACTUAL

Durante el pasado año se han realizado los siguientes trabajos.

1. Recolección de semillas de aliagas en varios puntos del Maestrazgo turolense y en algunos del Pirineo de Huesca para estudiar las características de la semilla (tamaño, dureza, estrategias de germinación y tratamientos que la estimulan).

2. Establecimiento de un ensayo comparativo en campo con aliagas transplantadas que previamente se habían reproducido en umbráculo y posteriormente se plantaron a un marco de 60 x 60 cm, siguiendo un diseño estadístico en bloques al azar con tres repeticiones. En ellas se van a realizar seis tratamientos: desbroce total mecánico en primavera; el mismo desbroce pero en otoño; despunte de las partes menos lignificadas en primavera; el mismo despunte pero en otoño; desbroce mediante incendio en verano-otoño y testigo sin alterar.
3. Establecimiento de ensayos en cuatro parcelas localizadas en distintas condiciones en un monte público, de las cuales tres se desbrozaron mecánicamente y una mediante el fuego, con la finalidad de evaluar la incidencia del ganado, mediante la colocación de jaulas de exclusión, sobre el rebrote de las aliagas, la evolución de la vegetación integrante de los pastos y el efecto de la aportación de abono mineral.

*M.ª J. OCHOA JARAUTA, I. DELGADO ENGUITA, (SIA);
E. SIN IMAZ (SEFA),
C. BARRAGÁN BERMEJO, Coordinador de OCAs de Teruel;
J. RODRÍGUEZ LÓPEZ, Coordinador de la OCA
de Mora de Rubielos (Teruel);
T. NUEZ TORRES, Ing. Téc. Agrícola
adscrita a la OCA de Cantavieja (Teruel).*

TRABAJOS PUBLICADOS

a. Publicaciones

- DELGADO I., OCHOA M.J., ALBIOL A., LOZANO L., 1999. Siembra de leguminosas en eriales a pastos de Aragón. Estudios preliminares. Pastos XXXIX: 197-202.
- GIL ORTEGA R., 1999. El cultivo de la alcachofa. Variedades de semilla. Hoja divulgadora del MAPA núm. 2097, 48 pp.
- GIL ORTEGA R., 1999. Plagas, enfermedades y accidentes de la alcachofa. Hoja divulgadora del MAPA núm. 2098, 52 pp.
- MORIONES E., ALONSO-PRADOS J.L., BATLLE AL., LAVIÑA A., BERNAL J.J., FRAILE A., GARCÍA ARENAL F., ÁLVAREZ J.M., LUIS ARTEAGA M., 1999. Virosis del melón en cultivo al aire libre. Phytoma España. nº 112. 14-20.
- OCHOA M.J., CARRAVEDO M., 1999. Catálogo de semillas de tomates autóctonos. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. 71 pp.
- VILLA F., ÁLVAREZ J.M., 1999. La borraja: Cultivo, fenología y selección para resistencia a la subida a flor. Departamento de Agricultura, Gobierno de Aragón. 127 pp.
- VILLA F., GIL R., FERNÁNDEZ-CAVADA S., 1999. El cultivo de la alcachofa. Informaciones Técnicas. n.º 75: 20 pp.
- ZARAGOZA C., AIBAR J., CAVERO J., FERNÁNDEZ-CAVADA S., GIL R., GUTIÉRREZ M., SOPEÑA J.M., PARDO A., SUSO M.L., GARCÍA-ALBERT B., 1999. Cuatro años de ensayos realizados con el herbicida clomazona en cultivos de pimiento en España. Phytoma España 113: 82-86.

b. Comunicaciones/Ponencias

- ALONSO PRADOS J.L., BERNAL J.J., FRAILE A., GARCÍA-ARENAL F., MORIONES E., BATLLE A., LAVIÑA A., ÁLVAREZ J.M., LUIS ARTEAGA M., 1999. Epidemiología de las enfermedades de tipo mosaico causadas por virus en cultivos de melón al aire libre en España. Cartel presentado en el VIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas (SECH). Murcia, 20 a 23 de abril.
- ARNEDO ANDRÉS M., GIL ORTEGA R., LUIS ARTEAGA M., HORMAZA J.I., 1999. Development of molecular markers linked to *Pvr4* locus for resistance to PVY in pepper. Cartel presentado en Plant and Animal Genome VIII. San Diego (Estados Unidos). Abstracts: 121.
- GIL ORTEGA R., 1999. Presente y futuro del cultivo del pimiento en el valle medio del Ebro. VII Jornada de Horticultura Riojana. Calahorra: 11-18.
- GIL R., VILLA F., COTRINA F., 1999. Efecto de la fecha de siembra en la época de producción de alcachofa de semilla. Actas de Horticultura 24: 217-219.
- GONZÁLEZ CASTAÑÓN, M.L., 1999. Isozyme gene marker in asparagus used to classify fifty asparagus cultivars. Acta Horticulturae 479: 77-84.
- MONTANER C., FLORIS E., MALLOR C., ÁLVAREZ J.M., 1999. Caracterización del agente criptogámico causante del oidio en borraja (*Borago officinalis* L). Actas de Horticultura 26: 285-288.

e. Trabajos Fin de Carrera

- LAHOZ CRESPO, C. Resistencia al carbón blanco (*Entyloma serotinum* Cif.) de la borraja. Estudio morfológico de cuatro genotipos bajo invernadero. EUITA (La Almunia). Director: José M.ª Álvarez.

PROYECTOS ELABORADOS EN 1999 PENDIENTES DE APROBACIÓN Y/O INICIO

UNIDAD DE ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS

TÍTULO: A european model for common agri-environmental policy problem solving: a cost benefit- analysis approach to valuing european and environmental and landscape features.

Organismo financiero: Unión Europea.

Número:

Estado: Pendiente de aprobación.

Investigador principal: Nick Hanley (U. Edimburgh, U.K.).

Investigadores implicados: D. Oglethorpe (Scottish Agricultural College, U.K.); G. Garrod (U. of Newcastle Upon Tyne, U.K.); A. Dudbarg (Institute of Local Government Studies, Dk); E. Papanagiotou (Aristotle University of Thessaloniki, Gr); P. Clinch (The Environmental Institute, University College Dublin, Ir) L. Pérez y Pérez.

TÍTULO: Development of Origin Labelled Productss: Humanity, Innovation, and Sustainability (DOLPHINS).

Organismo financiero: Unión Europea.

Número:

Estado: Pendiente de aprobación.

Investigador principal: B. Sylvander (INRA-UREQUIA, Francia).

Investigadores implicados: B. Lassant (INRA-UREQUIA, Francia), C. Allaire (INRA-Castanet-Tolosan, Francia), F. Casabianca, J.A. Proot (INRA-LRDE, Francia), L. Lorvellec (U. de Nantes, Francia), C. Giacomini, E. Montresor, F. Argini, C. Mora, C. Mancini (U. di Parma, Italia), K. De Roest, F. Torelli, E. Corradini, A. Menghi (CRPA, Italia), A. Pacciani (U. de Firenze, Italia), B. Lehmann, D. Barjolle, J.M. Chappuis, M. Dufour, S. Boisseaus (Institut d'Economie Rurale de l'Ecole Polytechnique Federale de Zurich, Suiza), M. Besch, F. Thiedig, B. Schaer (U. de Munich, Alemania), L.M. Albisu, L. Meza, A.I. Sanjuán (SIA-DGA), M. Ness, A. Tregear (U. de Newcastle, Inglaterra), R. Wilson, K. Corcovan (U. de Edimburgo).

R.U.), M. Mormont (Fondation Universitaire Luxembourgeoise, Bélgica), J. Kola, T. Latvala, S. Karjalainen, S. Urki (U. de Helsinki, Finlandia), A. Fragata, L.L. Graça, A. Cristovao (DEESA, Portugal).

TÍTULO: Explotación óptima de bosques: herramientas de apoyo a la gestión multifuncional sostenible.

Organismo financiero: C.T. Pirineos.

Número:

Estado: Inicio 2000.

Investigador principal: José Albiac.

Investigadores implicados: E. Calvo (U. de Zaragoza), M. Feijóo (U. de Zaragoza), R. Goetz (U. de Gerona), J. Guyon (INRA, Toulouse).

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.

Número:

Estado: Aprobado. Inicio enero 2000.

Investigador principal: Mercedes Sánchez (Universidad Pública de Navarra).

Investigadores implicados: A. Gracia, José M. Gil, M. Ben Kaabia, Jesús Barreiro (U. Pública de Navarra), Katrin Simón (U. Pública de Navarra), Ana Isabel Sanjuán (U. Pública de Navarra), A.M. Angulo (U. de Zaragoza) y Luis M. Rivera (U. Politécnica de Valencia).

UNIDAD DE FRUTICULTURA

TÍTULO: Caracterización y saneamiento de frutales de hueso y pepita (2000-2002).

Organismo financiero: INIA.

Número: SC00-19.

Estado: Aprobado y pendiente de recibir financiación.

Investigador principal: I. Hormaza Urroz.

Investigadores implicados: Pilar Errea Abad, María Herrero Romero, R. Gella Fañanas, M. Carrera Morales.

UNIDAD DE SANIDAD ANIMAL

Título: Desarrollo de nuevos métodos de control de los nematodos gastrointestinales en ganado ovino.

Organismo financiero: INIA.

Número:

Estado: Aprobado.

Investigador principal: Joaquín Uriarte.

Investigadores implicados: J. Valderrábano, R. Delfa, C. Zaragoza.

UNIDAD DE SANIDAD VEGETAL

Título: Búsqueda de resistencia genética a la Verticilliosis vascular en cultivares comerciales del ecotipo Aragón de alfalfa.

Organismo: CONSI+D.

Número:

Investigador principal: R. GONZÁLEZ TORRES (SIA-DGA).

Investigadores implicados: M. CAMBRA ÁLVAREZ (CPV-DGA).

Título: Optimización de los factores biológicos y agronómicos que afectan al cultivo de la trufa negra.

Organismo: INIA.

Número: SC00-013.

Investigador principal: C.F. PALAZÓN ESPAÑOL (SIA-DGA).

Investigadores implicados: M. CARRAVEDO FANTOVA (SIA-DGA), I. DELGADO IZQUIERDO (SIA-DGA), J. BARRIUSO VARGAS (Univ. de Zaragoza), J. VILAS AVENTÍN (DGA-OCA-Graus).

Título: Agronomía de las cubiertas vegetales y su impacto medioambiental en el olivar del Bajo Aragón.

Organismo: INIA.

Número:

Estado: Presentado como Subproyecto de Proyecto Coordinado al Programa de Mejora de la Calidad de la Producción de Aceite de Oliva (octubre, 1999).

Investigador principal: C. ZARAGOZA LARIOS (SIA-DGA).

Investigadores implicados: J.M. SOPEÑA (CPV-DGA), S. FERNÁNDEZ-CAVADA (CPV-DGA), J. CRESPO (CPV Aicañiz), J. AIBAR (E.U.P. Huesca).

UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS

TÍTULO: Optimización de la calidad del aceite de oliva en Aragón en función del suministro de agua de riego y de la época de recolección de la aceituna.

Organismo financiero: INIA (Programa de mejora de la calidad del aceite de oliva del MAPA).

Número: CAO97-002.

Estado: (Prolongación por un año). Pendiente de resolución.

Investigador principal: José M.^º Faci González.

Investigadores implicados: J.L. Espada (CTA-DGA), S. Gracia (Lab. Agr.-DGA), M.^º J. Berenguer (SIA-DGA).

TÍTULO: Efecto de la salinidad y sodicidad del suelo y de la aplicación de enmiendas químicas sobre la producción y la calidad del aceite de oliva y la conservación del suelo.

Organismo financiero: INIA (Programa de mejora de la calidad del aceite de oliva del MAPA).

Número: CAO-UO-010.

Estado: Pendiente de resolución.

Investigador principal: Ramón Aragüés Lafarga.

Investigadores implicados: A. Royo (SIA-DGA), J.L. Espada (CTA-DGA), S. Gracia (Lab. Agr.-DGA), M. Alcubiella (Univ. Zaragoza).

TÍTULO: Generación de información de suelos, agrometeorológica y de cultivos para la modelización económica y agroambiental del regadío. (Coordinado con el D.A.R.P. de la Generalitat de Catalunya, la E.E. Aula Dei (C.S.I.C.) y la Universidad de Zaragoza).

Organismo financiero: CICYT-FEDER.

Número: 2FD97-1373-C04-01.

Estado: Pendiente de rescisión.

Investigador principal: Juan Herrero Isern.

TÍTULO: Implementación de un método objetivo para determinar volúmenes de agua de riego a ambos lados del Pirineo.

Organismo financiero: Comisión de Trabajo de los Pirineos.

Estado: Pendiente de resolución.

Investigador principal: Juan Herrero Isern.

TÍTULO: Desarrollo de modelos de ayuda a la decisión en el uso de nitrógeno como fertilizante de los cereales, desde criterios de productividad y calidad, evitando la contaminación nitrífica de las aguas freáticas y superficiales.

Organismo financiero: CICYT-FEDER.

Número: 2FD97-2425-C-6-04.

Estado: Aprobado y pendiente de iniciación.

Investigador principal: Dolores Quílez Sáez de Viteri.

TÍTULO: Técnicas de control del encostramiento de los suelos.

Organismo financiero: INIA (Proyecto de demostración).

Número: PD99-011.

Estado: Aprobado y pendiente de iniciación.

Investigador principal: Pedro Pérez Marco.

Investigadores implicados: Ramón Aragüés Lafarga, Ángel Bercero Bercero, Esperanza Amézqueta Lizarraga.

TÍTULO: Desarrollo de un sistema de recolección mecánica de aceite en continuo para optimización de la calidad de la materia prima y reducción de los costes de producción.

Organismo financiero: INIA (Programa de mejora de la calidad del aceite de oliva del MAPA).

Número: CAO99-009.

Estado: Aprobado y pendiente de iniciación.

Investigador principal: A. Galán (EEAD-CSIC).

Investigadores implicados: José M.^a Faci (SIA-DGA), J.L. Espada (CTA-DGA), J. Neguerolies, B. Martínez (Grupo ALM).

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL

TÍTULO: Desarrollo de un nuevo sistema de manejo y control de la alimentación en ganado ovino.

Organismo: INIA.

Número/Siglas: PD99-003.

Estado: Inicio en el 2000.

Investigador principal: Fernando Muñoz.

Investigadores implicados: J.D. Andueza, J. Foich (SIA); A. Oliván, L. Riaguas (Carne Aragón); L. Pardos (EUITA-Huesca).

TÍTULO: Mejora de los parámetros reproductivos de la oveja a través de la medición de los niveles de progesterona y de la tasa de ovulación.

Organismo: INIA.

Número/Siglas: SC00-018-C2.

Estado: Inicio en el 2000.

Investigador principal: José Foich.

Investigadores implicados: J.L. Alabart, B. Aguilar, J. Olivera (SIA); E. Sin (SFEA); J.J. Jurado, R. Cea (INIA-Madrid); A. Oliván, E. Fantova (Carne Aragón).

TÍTULO: Assessment of genetic variation in meat quality and the evaluation of the role of candidate genes in beef characteristics.

Organismo: Comisión Europea. Dirección General XII.

Número/Siglas:

Estado: Pendiente de aprobación.

Investigador principal: J.L. Williams (Roslin Institute - Edinburgh).

Investigadores implicados: J.D. Wood (Univ. Bristol, UK); P. Ertbjerg y P. Purslow (Royal Vet. Agric. Univ., Dinamarca); S. Dunner y J. Cañón (Fac. Vet., Madrid); C. Sañudo (Fac. Vet., Zaragoza); P. Aibertí (SIA-DGA, Zaragoza); A. Valentini (Univ. Tuscia, Italia); S. Gigli (Inst. Sperm. Zootec., Roma); J.F. Hocquette y H. Laveziel (INRA Theix, Francia).

TÍTULO: Specific quality beef production in sustainable agriculture system based on local and traditional breeds extensively reared to meet diversified consumer demand.

Organismo: Comisión Europea. Dirección General XII.

Número/Siglas:

Estado: Pendiente de aprobación.

Investigador principal: S. Gigli (Inst Sperm. Zootec., Roma).

Investigadores implicados: A. Giorgetti (Univ. Florencia); K. Ender (FBN Dummerstorf, Alemania); E. Rogdakis (Univ. Atenas); I. Bodò (Gray NGO, Bulgaria); J. Seregi (AEKI, Hungría); P. Gleeson (TEAGASC, Irlanda); J. García (Univ. Zaragoza); P. Aibertí (SIA-DGA, Zaragoza); R. Fleetwood (Univ. Bris, UK).

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN VEGETAL

TÍTULO: Desarrollo de líneas de pimiento resistentes a enfermedades. Aplicación de marcadores moleculares asociados a la resistencia a PVY.

Organismo financiero: FEDER-CICYT.

Número:

Estado: 2FD97-1927. Aprobado. Pendiente de inicio.

Investigador principal: Ramiro Gil Ortega.

Investigadores implicados: J.I. Hormaza Urroz (SIA), M. Luis Arteaga (SIA), C. Palazón Español (SIA), J.L. Peiró Abril (Semillas Ramiro Arnedo, S.A.)

TÍTULO: Control de enfermedades y mejora de la calidad de pimiento.

Organismo financiero: INIA.

Número: SC00-20-C2.

Estado: Aprobado. Pendiente de inicio.

Investigador principal: Ramiro Gil Ortega.

Investigadores implicados: M. Luis Arteaga (SIA), C. Palazón Español (SIA), I. Delgado Izquierdo (SIA), C.J. González Navarro (CTNCV), A. Borja Otazu (CTNCV), M. Esparza Muro (ITGA), J. Garnica Hermoso (ITGA), Á. Santos Arriazu (ITGA), J. Zúñiga Urrutia (ITGA).

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.^a L. Gómez-Guillamón (CSIC).

Investigadores implicados: J.M. Álvarez (SIA), Vaidemor Pedros (Universidad Tras os Montes, Portugal), K. Hammer (Institute for Plant Genetics and Crop Plant Research, (Alemania), K. Abak (Çukurova University, Turquía).

TÍTULO: Producción de semilla híbrida, de pureza genética controlada, de híbridos de espárrago verde una vez evaluados en Aragón por su calidad y rendimiento comercial (2000-2003).

Organismo financiero: INIA.

Número: SC 00-017.

Estado: Aprobado. Pendiente de inicio.

Investigadora principal: M.^a L. González Castañón.

Investigadores implicados: F. Cotrina, F. Villa (SFEA), I. Zalacain (CTNCV).

TÍTULO: Elaboración de un catálogo de cultivares de espárragos.

Organismo financiero: INIA.

Número: AE99-008.

Estado: Aprobado. Pendiente de inicio.

Investigadora principal: M.^a L. González Castañón.

Investigadores implicados: E. Rivas (SIA).

ACTIVIDAD DOCENTE

UNIDAD DE ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS

- Curso Superior de Comercialización de Productos Agrarios y Alimentarios. IAMZ. Zaragoza. Octubre-Junio. Albiac J., Albisu L.M., Gil J.M, Gracia A.
- IX Curso Internacional sobre Economía Agroalimentaria. Octubre-Noviembre. Albiac J., Albisu L.M., Gil J.M., Pérez y Pérez L.
- Curso sobre "El sistema agroalimentaria: tendencias globales y acciones locales". Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Argentina). Lomas de Zamora (Argentina). Abril. Albisu L.M.
- Curso sobre "Unión Europea y Agenda 2000. La Agenda 2000 y el desarrollo rural de Aragón" organizado por la DGA. Título: Industria agroalimentaria en Aragón. Valores añadidos generales. Zaragoza. Junio. Albisu L.M.
- Programa de Posgrado en Ciencias Agrarias. Magister en Agroeconomía. Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina). Mar del Plata (Argentina). Septiembre. Albisu L.M.
- Curso sobre "El contexto político, económico y social de la seguridad alimentaria y nutricional". Universidad de Antioquía (Colombia). Antioquía (Colombia). Septiembre. Albisu L.M.
- Jornadas sobre el impacto de la Agenda 2000 en el sector agrario. Organizado por Cedemar. Título: Planteamiento y repercusiones de la Agenda 2000. Caspe (Zaragoza). Noviembre. Albisu L.M.
- III Seminario de Marketing "Producción y comercialización de vino y uva de mesa en Río Negro y Neuquén" y curso "Denominación de calidad", organizados por la Universidad Nacional del Comahúe (Argentina). Título: Cómo lograr que una Denominación de Origen tenga éxito en el mercado. Neuquén (Argentina). Noviembre. Albisu L.M.
- Curso sobre "Aspectos predominantes del marketing internacional actual". Universidad de Río Cuarto (Argentina). Río Cuarto. Diciembre. Albisu L.M.

- Ponencia presentada a las V Jornadas sobre Calidad de la Industria Alimentaria. Tendencias en la industria alimentaria. Evolución hacia nuevos productos. Título: Actitudes de los consumidores hacia los alimentos ecológicos. Vitoria-Gasteiz. Mayo. Gil J.M.
- Curso de «Derecho Comunitario», organizado por el Real e Ilustre Colegio de Abogados de Zaragoza. Zaragoza. Mayo. Gil J.M., Gracia A.
- Ponencia presentada a las V Jornadas sobre Calidad de la Industria Alimentaria. Tendencias en la industria alimentaria. Evolución hacia nuevos productos. Título: Consumo de alimentos en la UE. Tendencias actuales y futuras. Vitoria-Gasteiz. Mayo. Gracia A.
- Seminario presentado en el Agricultural Economics Department. University of Missouri at Columbia. Título: A Southern EU agricultural model: the Spanish agro-food sector. Columbia. Missouri. Noviembre. Gracia A.
- Curso sobre Reducción de costes en la agricultura, de técnicas ecocompatibles, de agricultura sostenible dentro del programa de formación de monitores agroambientales, sobre el tema "Integración de criterios ambientales en la producción agraria". Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Castilla y León y Cantabria. Palencia. Diciembre. Meza L.
- Seminario "El desarrollo sostenible del Pirineo en el marco de la política europea de cooperación transfronteriza: Interreg IIIA". Gobierno de Aragón - Comisión de la UE. Jaca (Huesca). Mayo. Pérez y Pérez L., Barreiro J.
- Curso "Los Espacios Naturales Protegidos en el Umbral del Siglo XXI", organizado por la Universidad Internacional Menéndez Pelayo-Pirineos, sobre el tema "Beneficios económicos de los espacios naturales protegidos". Formigal (Huesca). Septiembre. Pérez y Pérez L.
- Curso "Red Natura 2000" organizado por el Ministerio de Medio Ambiente sobre el tema "Cálculo de Costes y Beneficios de la Red Natura 2000". Valsain (Segovia). Noviembre. Pérez y Pérez L.
- "Simposio Internacional sobre Turismo Cultural: El patrimonio histórico como fuente de riqueza", organizado por la Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla-León sobre el tema "Turismo Cultural y Medio ambiente: Valoración económica de los Parques Naturales". Valladolid. Noviembre. Pérez y Pérez L.

UNIDAD DE FRUTICULTURA

- Curso de Post grado: Pollination: ecological, biological and agricultural aspects (10 horas). Università di Napoli 'Federico II', Nápoles (Italia). Marzo 24-27. J.I. Hormaza.
- Conferencia sobre "Actualización Sector Frutícola". Curso sobre Unión Europea y Agenda 2000, DGA. 10-6-99. M. Carrera.

UNIDAD DE RECURSOS FORESTALES

- Comunicación en la Reunión del Grupo de Trabajo de Mejora Genética. E. NOTIVOL.
- 2.º Curso de Escalada aplicado a trabajos forestales. Programa de formación ambiental. Ministerio de Medio Ambiente. 7-11 de junio CENEAM. Valsain (Segovia). E. NOTIVOL.
- Visita Técnica de los alumnos de la Escuela de Ingeniería Agraria de Lérida (Ingenieros de Montes) a las experiencias del SIA. Huertos semilleros de Javierregay (Huesca) y ensayo de procedencias de *Pinus sylvestris* de Aragüés del Puerto (Huesca). 14 de abril. E. NOTIVOL.
- Curso: Producción Ecológica de Plantas Aromáticas y Medicinales. Del 27 de marzo al 1 de abril. Organizado por el Centre de Capacitació Agraria de Manresa. Participación día 27 de marzo. Dedicación 6 horas. J. BURILLO.
- Curso sobre el cultivo de plantas aromáticas y medicinales, celebrado en el Centro Tecnológico Forestal de Catalunya. Participación día 30 de abril. Dedicación 4 horas. J. BURILLO.

- Curso sobre "Plantas Aromáticas, Medicinales y Condimentarias". Organizado por COAG-SEGOVIA, en Campo de San Pedro (Segovia). Participación día 5 de octubre. Duración 3 horas. J. BURILLO.
- Curso "Plantas Aromáticas y Medicinales: Cultivo, Transformación y Comercialización". Organizado por el Centro de Desarrollo del Somontano, Barbastro (Huesca). Participación los días 28, 29 y 30 de octubre. Dedicación 15 horas. J. BURILLO.
- Curso sobre Métodos Alternativos de Producción Agraria "El Huerto Ecológico". Organizado por la S.A.T. "El Cinca". Ballobar. Participación día 5 de noviembre. Dedicación 3 horas. J. BURILLO.

UNIDAD DE SANIDAD ANIMAL

- Curso IAMZ/FAO sobre Planificación y desarrollo de campañas de saneamiento ganadero. Zaragoza, IAMZ. 8-12 de febrero. Coordinador: J.M.^a Blasco.
- Jornadas Técnico-Prácticas de ganado ovino. DGA-Dpto. Educación y Cultura. Teruel, 23 de febrero. Profesor: J.M.^a Blasco.
- Jornada Técnica de Brucelosis Bovina. Diputación Foral de Vizcaya. Derio. 16 de marzo. Profesor: J.M.^a Blasco
- Curso Superior de Prevención de Riesgos Laborales. ITA "Zoonosis". ITA Zaragoza. 16 de marzo. Profesora: C.M.^a Marín.
- Curso de Calificación Sanitaria de Explotaciones. IAAP. Huesca, 8 de junio. Profesor: J.M.^a Blasco.
- Cursos Monográficos del Doctorado. Brucelosis. "Curso sobre patología ovina". Organizado por la Facultad de Veterinaria-Universidad de Zaragoza. Profesor. Zaragoza, 29 de junio. J.M.^a Blasco.
- I Jornadas Técnicas de Producción y Patología Ovina y Caprina. Organizadas por A.V.E.C.O. Ponente. Tema: "Enfermedades parasitarias en ovino y caprino. Diagnóstico, control y tratamiento". Albacete, octubre 1999. J. Uriarte.

UNIDAD DE SANIDAD VEGETAL

- Conferencias sobre "Características generales de los virus de plantas". "Enfermedades producidas por virus en pimiento" y "Enfermedades producidas por virus en melón". Curso Superior de Mejora Genética Vegetal del IAMZ. Marzo, 1999. M. LUIS.
- Conferencias sobre "Virosis especies hortícolas" y "Virosis transmitidas por semilla en especies hortícolas" en el Centro Agrícola Regional de Marchamalo (Guadalajara) de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 8 de junio de 1999. M. LUIS.
- Organización I Jornadas Internacionales sobre Truficultura en Aragón. Celebradas en Graus (Huesca), con asistencia de los siguientes ponentes: M. VENCIVENGA (Universidad de Perugia, Italia), R. PERRIN (INRA-Francia), A. DE MIGUEL (Universidad de Navarra), S. REYNA (CEAM-Valencia), A. ALCALÁ (Teruel), P. CARBAJO (Catasa-AROTZ, Soria), J. VILAS, I. DELGADO, C. PALAZÓN (SIA-DGA).
- Participación en el Comité Científico del 7.^o Congreso Nacional de Matherbiología celebrado en Logroño, 23-25 de noviembre de 1999. C. ZARAGOZA LARIOS.
- Charla sobre "Emprego racional de herbicidas" en el Curso sobre alternativas agroambientales en la cuenca de Gállica. Tornos (Teruel), 22 de septiembre de 1999. C. ZARAGOZA LARIOS.
- Charla sobre "Lucha integrada contra las malas hierbas en cultivos hortícolas" en el Curso sobre "Reducción del impacto medioambiental de las prácticas agrícolas" en Ciencias Medioambientales. CSIC. Madrid. Diciembre, 1999. C. ZARAGOZA LARIOS.

UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS

- Profesor en el curso sobre "Riego a pie, aspersión y necesidades de agua de los cultivos". O.C.A. de Quinto, Gelsa de Ebro, enero. A. BERCERO.
- Profesor de "Design, operation, maintenance and performance evaluation of surface and subsurface irrigation" en el "Course on Land and Water Resources Management: Irrigated Agriculture", organizado por el Instituto Agronómico Mediterráneo de Bari (Italia). CIHEAM. marzo. E. PLAYÁN.
- Colaboración como profesional externo en la asignatura de "Hidrología Agrícola" en la docencia universitaria en la E.U.P. de Huesca (Universidad de Zaragoza), marzo. E. PLAYÁN.
- Colaboración como profesional externo en la asignatura de "Recursos Hídricos" en la docencia Universitaria en el C. P. S. de Zaragoza (Universidad de Zaragoza), marzo. E. PLAYÁN.
- Ponente de riegos en dos cursos de incorporación de jóvenes agricultores en la E.C.A. de Movera (Zaragoza), marzo y octubre. A. BERCERO.
- Coordinadora del curso "Introducción a la cartografía. Teledetección espacial aplicada a la agricultura", Instituto de Estudios Altoaragoneses, Huesca, marzo. M.ª A. CASTERAD.
- Profesor Curso "Riego a pie, aspersión, goteo y necesidades de agua de cultivos leñosos", Alcañiz (Teruel), marzo. A. BERCERO.
- Ponente en "Jornadas sobre necesidades de riego de los cultivos de la comarca y calidad de materiales de riego", Caspe (Zaragoza), marzo. A. BERCERO.
- Profesores en el "IV Master Internacional de Riego y Drenaje". CENTER (M.A.P.A.), San Fernando de Henares (Madrid), abril. J.M.ª FACI y E. PLAYÁN.
- Conferenciante en el Curso de Doctorado "Génesis, clasificación y cartografía de suelos". Dpto. de Medio Ambiente y Ciencia del Suelo. Universidad de Lérida. abril. J. HERRERO.
- Profesor en "XI Curso Internacional de Técnicas de Riego y Gestión del Regadío". CENTER (M.A.P.A.), San Fernando de Henares (Madrid), mayo. J.M.ª FACI.
- Ponente en «II Jornadas sobre el regadío en Almodóvar. Modernización». Almodóvar (Huesca), mayo. E. PLAYÁN.
- Coordinador de dos cursos de "Aplicador de productos fitosanitarios (nivel básico)". Montañana, mayo. P. PÉREZ MARCO.
- Profesora de "Estabilidad estructural de suelos" en el IV Master Internacional de Riego y Drenaje, CENTER (M.A.P.A.), San Fernando de Henares (Madrid), junio. E. AMÉZKETA.
- Profesor en el IV Master Internacional de Riego y Drenaje. CENTER (M.A.P.A.), San Fernando de Henares (Madrid), junio. R. ARAGÜES.
- Profesor en "Curso Hispano-Argentino de Técnicas de Riego". Proyecto de Reconversión Frutícola de Córdoba. INIA, Río Primero, Córdoba (Argentina), junio. J.M.ª FACI.
- Profesor Cursos de Doctorado "Evapotranspiración y Programación de Riegos", E.T.S.I.A. (Universidad de Lérida), junio y noviembre. J.M.ª FACI.
- Ponente en las "Jornadas técnicas sobre suelos y riegos", organizadas por CEDEMAR y la DGA en Caspe, Zaragoza, junio. E. PLAYÁN.
- Profesor del Curso de Doctorado sobre "Evapotranspiración y Programación de Riegos" en la Universitat de Lleida. Curso 1998-99, junio y diciembre. E. PLAYÁN.
- Profesor del curso "Nuevos cultivos: una perspectiva". Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos E.U.P. de Huesca, Universidad de Zaragoza, junio. P. PÉREZ MARCO.
- Ponentes en la "Jornada técnica sobre el manejo del riego en la Loma de Quinto de Ebro", organizada por la DGA. Quinto de Ebro, Zaragoza, julio. J.M.ª FACI y E. PLAYÁN.

- Profesor de "Diseño, manejo y evaluación de sistemas de riego", Junta de Andalucía, C.I.F.A., Granada, octubre. R. ARAGÜÉS.
- Profesor de "Hidrología General Aplicada" en Centro Politécnico Superior (Univ. Zaragoza), octubre. R. ARAGÜÉS.
- Profesor en el Curso Internacional de Riegos. C.I.F.A. de Córdoba (Junta de Andalucía), noviembre. R. ARAGÜÉS.
- Profesor en "Curso sobre Diseño, Manejo y Evaluación de Sistemas de Riego", Junta de Andalucía, Granada, noviembre. J.M.³ FACI.
- Ponente en "Jornadas técnicas sobre modernización y automatización del riego a pie", Laluzza (Huesca), noviembre. A. BERCERO.
- Profesor de "Eficiencia de riego y necesidades de riego de los cultivos" en II Jornadas de Agricultura Ecológica, Alagón (Zaragoza), noviembre. A. BERCERO.
- Coordinador del curso "La aplicación de nuevas tecnologías al manejo de información científica" organizado por el I.A.A.P., Montañana, noviembre. P. PÉREZ MARCO.

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL

- Cursos y Conferencias a agricultores y ganaderos. I. Delgado: ANGRA, Zaragoza, enero. FEGAN, Tauste (Zaragoza), febrero. ADS, Jaca (Huesca), marzo. Grañén (Huesca), marzo. AGROSEGURO S.A., Zaragoza, marzo. ITG, Olite (Navarra), mayo. Carnearagón, Aínsa (Huesca), septiembre. DGA, Cantavieja (Teruel), octubre. DGA, Monreal del Campo (Teruel), noviembre. DGA, Movera (Zaragoza), noviembre.
- Curso sobre "Ganado Ovino de Carne". Ponente. ETSIA Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, marzo. R. Delfa.
- Curso Internacional "Aplicación de la Tecnología NIRS en la evaluación de productos Agroalimentarios". IAMZ, Zaragoza, abril. F. Muñoz, J.D. Andueza.
- Curso a postgraduados. "Mejora Genética Vegetal". IAMZ, Zaragoza, mayo. I. Delgado.
- Curso de Doctorado. Facultad de Veterinaria. Zaragoza, junio. I. Delgado.
- Curso de Doctorado. Facultad de Veterinaria. Cáceres, junio. J. Foich.
- Curso "Unión Europea y Agenda 2000". La Agenda 2000 y el desarrollo rural de Aragón. Profesor. Zaragoza, junio. P. Albertí.
- Curso de Doctorado "Introducción a las Técnicas Radioisotópicas en Bioquímica y Biología Molecular" en el Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Zaragoza. Tema: Radioinmunoanálisis. Profesor. Zaragoza, junio. J.L. Alabart.
- Mesa redonda "Aprovechamiento ganadero de espacios protegidos". SENDA, Expo Feria de Sobrarbe, septiembre. R. Revilla.
- Curso Superior de Producción Animal. IAMZ (Zaragoza), octubre. P. Albertí.
- Conferencia "Perspectivas del vacuno de carne". Jornadas Técnicas Ganaderas. Servicio Provincial de Agricultura. Centro de Técnicas Agrarias DGA, Cantavieja (Teruel), octubre. R. Revilla.
- Conferencia "Experiencia de alimentación a libre disposición en vacuno de carne. Utilización y resultados de diversas alternativas de Unifeed Seco en los distintos estados productivos". Jornada Técnica sobre Alimentación Unifeed. Cooperativa Santa Orosia, Jaca (Huesca), noviembre. I. Casasús.
- Curso Internacional de Reproducción Animal. INIA. "Manejo reproductivo en vacas de carne explotadas en zonas extensivas". Madrid, noviembre. R. Revilla.
- Curso Superior Nutrición y Alimentación Animal. "Alimentación de vacuno de carne". CIHEAM-IAMZ, Zaragoza, noviembre. R. Revilla.

-
- Curso sobre "Modernización de las Explotaciones de Ganado Ovino de Razas Preoces". Ponentes. Castuera (Badajoz), noviembre-diciembre. R. Deífa y F. Lahoz.
 - Jornada Técnica Ganadera "Comercialización y calidad de la canal". Cantavieja, octubre. P. Albertí.
 - Grupo de trabajo "Agenda 2000". DGA. P. Albertí.
 - AIDA. Sesión "Calidad de la canal y de los productos". Coordinador. Zaragoza. P. Albertí.
 - AIDA. Sesión "Calidad de la canal y de los productos: Canal y carne de vacuno". Moderador. Zaragoza. P. Albertí.
 - Curso de Reproducción y Mejora de Pequeños Rumiantes. "Comportamiento sexual de los rumiantes". Junta de Andalucía. Granada. J. Folch.

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN VEGETAL

- Curso sobre "Mejora genética de cucurbitáceas". Curso Mejora Genética Vegetal. IAMZ, mayo. J.M. Álvarez.
- Curso sobre "Mejora genética de pimiento". Curso Mejora Genética Vegetal. IAMZ, abril. R. Gil, M. Arnedo.
- Conferencia sobre "Mejora genética del melón y de la borraja". Escuela Universitaria Politécnica de Huesca, mayo. J.M. Álvarez.
- Conferencia sobre "Presente y futuro del cultivo del pimiento en el valle medio del Ebro". VII Jornada de Horticultura Riojana. Calahorra (La Rioja), febrero. R. Gil.

CONTRATOS / CONVENIOS SUSCRITOS

UNIDAD DE ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS

Convenio: Dirección de Agricultura-Comisión Europea.

Objeto: Evaluación de la Organización Común de Mercados del Ovino y Caprino.

Período de vigencia: Noviembre 1999 - Junio 2000.

Investigador implicado: Gil J.M., Ben Kaabia M.

UNIDAD DE FRUTICULTURA

Convenio: INIA-INRA. 11/1999.

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: 1999-2000.

Investigadores implicados: Joaquín Gómez Aparisi, Rafael Socías i Company, Manuel Carrera (SIA-DGA); Equipo de Arboriculture Fruitière INRA Grande Ferrade.

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.

Investigadores implicados: Joaquín Gómez Aparisi, Rafael Socías i Company, Manuel Carrera Morales.

Convenio INIA-INIA. Programa de cooperación Hispano-Uruguayo.

Objeto: Tecnología de producción integrada: Identificación de material genético en frutales caducifolios.

Período de vigencia: 1999-2000.

Investigadores implicados: Joaquín Gómez Aparisi, Rafael Balduque Martín.

Acuerdo bilateral: Universidad de Melbourne, Australia.

Objeto: Pollen tube guidance and growth in the stigma.

Período de vigencia: 1998-1999.

Investigador implicado: María Herrero.

UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS

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: Años 1997 a 1999.

Investigador implicado: R. ARAGÜÉS LAFARGA.

Convenio: Ministerio de Asuntos Exteriores de España y Gobierno de Alemania.

Objeto: Ahorro de agua y energía en sistemas de regadío.

Período de Vigencia: 1999-2000.

Investigadores implicados: JOSÉ M.^a FACI GONZÁLEZ y HEINZ SOURELL (Braunschweig, Alemania).

Acción concertada Europea: FAIR6-CT98-4460.

Objeto: The development of *Euphorbia lagascae* as a new oil crop within the european community.

Período de vigencia: 1999-2000.

Investigador implicado: PEDRO PÉREZ MARCO.

Convenio: C.S.I.C.-C.I.T.M.A. de Cuba.

Objeto: Estudio del comportamiento hidráulico en las terrazas arroceras.

Período de vigencia: 1999-2000.

Investigadores implicados: ENRIQUE PLAYÁN (E.E. Aula Dei (CSIC) y JOSÉ ANTONIO RODRÍGUEZ (Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje, Cuba).

Contrato: Asistencia Técnica suscrito con la consultora EPTISA.

Objeto: Evaporación capilar en la Laguna de Gallocanta.

Período de vigencia: 1999-2000.

Investigador responsable: ANTONIO MARTÍNEZ-COB.

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL

Convenio: DGA - Cooperativa Carnearagón.

Objeto: Desarrollar estrategias de alimentación del ganado ovino, con vistas a aumentar la competitividad del sector y la calidad del producto final.

Período de vigencia: 1998-2000.

Investigador implicado: Fernando Muñoz.

Convenio: DGA - Cooperativa Carnearagón.

Objeto: Proyecto CDTI: Aplicación de técnicas de reproducción asistida para aumentar la eficacia reproductiva de las ganaderías ovinas de Carnearagón.

Período de vigencia: 1999-2002.

Investigadores implicados: J. Foich, J.L. Alabart, B. Aguilar, J. Olivera.

Acuerdo: Acuerdo de Cooperación Hispano-Argentino INIA-INTA.

Objeto: Propuestas de estudio de la calidad integral del cordero argentino.

Período de vigencia: 1995-1996, 1997-1998, 1999-2000.

Investigador implicado: Rafael Delfa.

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN VEGETAL

Acuerdo bilateral: INIA-INTA.

Objeto: Aplicación del desfase estacional en la selección y evaluación de material vegetal de espárrago en Zaragoza (España) y Zavalla (Argentina).

Período de vigencia: 1996-2000.

Investigadora implicada: M.^a Luisa González Castañón.

Convenio: Hispano-Alemán.

Objeto: Estudio de la variación somacional en espárrago.

Periodo de vigencia: 1995-2000.

Investigadora implicada: M.^a Luisa González Castañón.

ESTANCIAS EN CENTROS DE INVESTIGACIÓN / UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

UNIDAD DE ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS

- Estancia de 9 meses en el Departamento de Ingeniería Agraria de la Universidad de Texas A&M. Beca del Ministerio de Educación y Cultura. Albiac J.
- Estancia de 4 meses (septiembre-diciembre) en el Agricultural Economics Department. University of Missouri at Columbia. Beca del Ministerio de Educación y Cultura. Gracia A.

UNIDAD DE FRUTICULTURA

- Octubre-Diciembre. Universidad Católica de Nijmegen, Dep. de Botánica Experimental, Laboratorio de Biología Celular y Molecular de Plantas, Nijmegen (Holanda). Aprendizaje técnicas moleculares en biología reproductiva. J. Sanzol.

UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS

- Estancia para "Estudio de la agronomía del olivo" en Università degli Studi della Basilicata, Potenza (Italia), siete meses de marzo a septiembre, M.^ª JOSÉ BERENGUER.
- Estancia para investigación en olivicultura en el Istituto Sperimentale per l'Olivicoltura, Cosenza, Calabria (Italia), agosto, M.^ª JOSÉ BERENGUER.
- Estancia en el Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje de La Habana (Cuba). 10 días en diciembre de 1999. ENRIQUE PLAYÁN.

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL

- Nabius-Ramalha (Palestina). Programa de formación de técnicos en ganado ovino. PARC (Palestinian Agricultural Relief Comite) - VSF (Vétérinaires sans frontières). Organismo subvencionador: Veterinarios sin Fronteras. Ricardo Revilla.

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN VEGETAL

- Estancia de una semana en el Instituto de Botánica de Geisenheim (Alemania) en el marco del Convenio Hispano-Alemán. 2 a 9 de julio. M.^a Luisa González Castañón.
- Estancia en el INTA de Buenos Aires y la Universidad de Rosario (Argentina) en el marco del Acuerdo Bilateral INIA-INTA. 13 a 23 de abril. M.^a Luisa González Castañón.

ESTANCIAS EN EL S.I.A. DE CIENTÍFICOS Y TECNÓLOGOS EXTRANJEROS

UNIDAD DE FRUTICULTURA

- Silvia Carra de Toloza. En el marco del convenio INIA-INTA (Estación de Junin, Mendoza INTA, Argentina). Marzo. R. Socias i Company.
- Susana Nilda Viale. Ing. Agrónomo, Prof. de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto de Argentina. 19-7 al 19-8 - M. Carrera Morales.

UNIDAD DE SANIDAD ANIMAL

- Dr. Abdel Naser Alfugaha (Laboratorio de Diagnóstico Veterinario. Ramallah, Palestina). Objeto de la estancia: Aprendizaje de técnicas en Brucelosis. Duración de la estancia: 1 mes (septiembre).
- Rosa Agüidez (Tecnóloga). Objeto de la estancia: Ayuda laboratorial en el área de vacunación frente a estafilococos. Duración de la estancia: Febrero-Abril. Organismo subvencionador: Contrato CICYT.
- Carmen Palomero (Tecnóloga, Auxiliar de Laboratorio). Objeto de la estancia: Ayuda laboratorial en el área de vacunación frente a estafilococos. Duración de la estancia: Enero. Organismo subvencionador: Contrato CICYT.

UNIDAD DE SANIDAD VEGETAL

- Monia Mnari, investigadora del INRAT de Túnez, para conocer los trabajos en curso sobre virosis de cucurbitáceas y mejora para la resistencia. Abril de 1999. M. LUIS ARTEAGA.
- Amalia Ríos, investigadora del INIA de Uruguay, para conocer el tema de las malas hierbas resistentes a los herbicidas y su control. Noviembre de 1999. C. ZARAGOZA LARIOS.

UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS

- José Antonio Rodríguez (Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje, CITMA de La Habana, Cuba) en Aula Dei, 6 semanas en junio-julio de 1999.
- Dra. Anna Tedeschi, Investigadora postdoctoral, Estudios de salinidad de suelos, Enero a abril de 1999.
- M. du Plessis, investigador del WRC de Sudáfrica, Suelos y regadíos, septiembre de 1999.
- Dr. Heinz Sourell, del Federal Agricultural Research Center, Braunschweig, Alemania, Convenio Hispano-Alemán sobre Ahorro de Agua y Energía en Sistemas de Regadío, Septiembre de 1999.
- Dr. Phil Hollington, investigador de la Universidad de Bangor (Reino Unido), Trigo-salinidad, 15 días en abril y 15 días en junio de 1999.
- Dr. Steve Querrie, investigador del John Innes Centre (Reino Unido), Trigo-salinidad, abril de 1999.

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL

- Yves Cognié, Nati Poulin e Yvon Guerin, expertos en FIV del INRA de Nouzilly (Francia) mediante una ayuda del INIA (AICT AE99-007). Objeto de la estancia: Resolver los problemas de la técnica de fertilización in vitro (FIV) en nuestro laboratorio. Duración de la estancia: 2 días (Y. Cognié); 9 días (N. Poulin e Y. Guerin).

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN VEGETAL

- Dr. Thomas Geier, Instituto de Botánica de Geisenheim (Alemania), Dentro del convenio de colaboración Hispano-Alemán para el desarrollo del proyecto: Obtención de variación somaclonal en espárrago, 1 a 10 de septiembre.

ASISTENCIA A CURSOS, CONGRESOS, REUNIONES TÉCNICAS Y GRUPOS DE TRABAJO

UNIDAD DE ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS

- La nueva organización del mercado del vino. Escuela Agraria de Cogullada. Enero. Albisu L.M.
- VI Encuentro de Economía Pública. Oviedo. Febrero. Barreiro J., Pérez y Pérez L.
- Jornada Internacional. La agricultura en el umbral del siglo XXI. Foro Agrario. Marzo. Albisu L.M.
- I Jornadas de la industria agroalimentaria de Huesca a debate. Huesca. Abril. Albisu L.M., Ameer M., Gracia A., Mamaqi X., Meza L.
- Seminario "Economic Research and Policy Concerning Water Use and Watershed Management", organizado por la Environmental Protection Agency. Seattle (Estados Unidos). Abril. Albiac J.
- 3rd Workshop on Environmental Economics, Universitat de Girona. Mayo. Barreiro J.
- II Encuentro de Economía Aplicada. Zaragoza. Junio. Barreiro J., Ben Kaabia M., Gil J.M., Pérez y Pérez L.
- IX Congreso de la European Association of Agricultural Economists. Varsovia (Polonia). Agosto. Barreiro J., Ben Kaabia M., Gil J.M., Gracia A.
- Conferencia de la International Society for New Institutional Economics. Washington D.C. (EE.UU.). Septiembre. Gracia A.
- Conferencia Pricing Water: Economics, Environment and Society, organizada por la DGXI de la Comisión Europea. Lisboa (Portugal). Septiembre. Albiac J.
- I Congreso de la Industria Alimentaria Aragonesa. Asociación de Industrias de Alimentación de Aragón (AIAA). Zaragoza. Noviembre. Albisu L.M.

UNIDAD DE FRUTICULTURA

- Asistencia al VIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. Murcia. 20/23-4-99. Gómez Aparisi, J. I. Hormaza, J. Rodrigo.
- Asistencia al Congreso sobre Pollen-Stigma Interactions Conference Oxford (Reino Unido). 18/21-6-99. M. Herrero, Afif Hedhly, J. Sanzoi.
- Asistencia al XI GREMPA Meeting. Sanliurfa, Turquía, 1/4-9-99. J. Gómez Aparisi. R. Socias i Company.
- Seminario sobre "Courtship in Plants". Università degli Studi di Milano (Italia). Dipartimento di Genetica e di Biologia dei Microrganismi. Diciembre 99. M. Herrero.

UNIDAD DE RECURSOS FORESTALES

- 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 (Holanda), 28-31 de enero. NOTIVOL E.
- Curso sobre claras de repoblaciones. IAAP (Instituto Aragonés de Administración Pública) código TE 166/99. Teruel, junio de 1999. NOTIVOL E.

UNIDAD DE SANIDAD ANIMAL

- Curso sobre claras de repoblaciones. IAAP (Instituto Aragonés de Administración Pública) código TE 166/99. Teruel, Junio 1999. NOTIVOL E.
- Institut National de la Recherche Médicale. U431. Université de Montpellier II. Septiembre. Estudio de la fagocitosis y supervivencia intracelular de *Bruceella* en macrófagos murinos J744. M.^a Pilar Jiménez de Bagüés. Organismo subvencionador: CAI-CONSI+D.
- Reunión de coordinación del proyecto de la Unión Europea "Environmentally sensitive approaches to nematode parasite control in sustainable agricultural systems for sheep and goats". Tesalónica (Grecia). Abril de 1999. Objeto: Seguimiento y evaluación del 2.^o año de actividades. J. Valderrábano y J. Uriarte.
- Organización de las VIII Jornadas sobre Producción Animal. Secretaría de las Jornadas. Zaragoza, 11-13 de mayo. C.M.^a Marín.
- Reunión de coordinación del proyecto de la Unión Europea "Development of a genetically modified *B. melitensis* Rev. 1 live vaccine and associated diagnostic assay allowing discrimination between vaccinated and infected sheep". Salamanca, 18-19 de junio 1999. C.M.^a Marín, M.^a J. Grillo, J.M.^a Blasco.
- Universidad de Edimburgo, Reino Unido. Departamento de Patología Veterinaria. Laboratorio de Investigación del Dr. Gordon Harkiss. Objeto: aprendizaje de la técnica de utilización de la pistola de genes en ganado ovino (preparación de las muestras plasmídicas con partículas de oro, preparación de cartuchos, ajustes de la pistola de genes, realización de disparos, etc). Julio, 1999. Belén González. Organismo subvencionador: INIA y COST Action 834 de la Unión Europea.

UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS

- Participante en la "Jornada Técnica sobre el manejo del riego en La Loma de Quinto de Ebro", Gobierno de Aragón. Quinto de Ebro (Zaragoza). marzo. JOSÉ M.^a FACI.
- Asistente a la "Jornada de Presentación del Programa de Mejora de la Calidad del Aceite de Oliva en Aragón". Gobierno de Aragón. Acañiz (Teruel). marzo. JOSÉ M.^a FACI.

-
- Asistente a las "II Jornadas de Agricultura Ecológica". Departamento de Agricultura y Medio Ambiente, Movera (Zaragoza), abril. P. PEREZ MARCO.
 - Asistente al curso "La viticultura competitiva". Escuela Agraria de Cogullada, abril. P. PÉREZ MARCO.
 - Asistente a las "Jornadas Técnicas de Agricultura Ecológica" en el I.F.A., Zaragoza, abril. A. BERCERO.
 - Asistentes al XVII Congreso Nacional de Riegos, AERYD y Comunidad de Murcia. Murcia. 11-13 de mayo. E. AMÉZKETA, A. MARTÍNEZ-COB, F. DECHMI y N. ZAPATA.
 - Participante en el Curso "La reforma de los procedimientos administrativos y contencioso-administrativos", I.A.A.P., Zaragoza, mayo. A. BERCERO.
 - Asistentes al "Curso de Evaluación de Impacto Ambiental". I.A.A.P. (Gobierno de Aragón). mayo-junio. JOSÉ M.ª FACI y A. BERCERO.
 - Asistencia al "19th Symposium of the European Association of Remote Sensing Laboratories (EARSeL)". Valladolid, 31 mayo-2 junio. M.ª A. CASTERAD.
 - Asistencia al Joint EARSeL/ISPRS Workshop "Fusion of remote sensing data, knowledge sources and algorithms", Universidad de Valladolid. 3-4 de junio. M.ª A. CASTERAD.
 - Asistencia al Curso "Numerical Modelling of Hydrodynamic Systems". Universidad de Zaragoza, junio. E. PLAYÁN.
 - Participante en el Curso "Agenda 2000 y el Desarrollo Rural en Aragón", I.A.A.P., Zaragoza, junio. A. BERCERO.
 - Asistencia al "Curso ARC-View avanzado" organizado por el I.A.A.P., Zaragoza. 28 junio-2 julio. M.ª A. CASTERAD.
 - Asistencia al "6th International Meeting on soils with Mediterranean type of climate". Barcelona (Spain). 4-9 julio. J. HERRERO y O. ARTIEDA.
 - Asistencia a la "21.ª Reunión de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo". Barcelona, 5-9 julio. O. ARTIEDA.
 - Participante en "Workshop in Euphorbia", Winchester (Reino Unido), septiembre. P. PÉREZ MARCO.
 - Asistencia al "VIII Congreso Nacional de Teledetección". Albacete, 22-24 septiembre. M.ª A. CASTERAD.
 - Asistente a las "Jornadas Técnicas sobre Equipos de Filtrado y Fertirrigación", CENTER. (M.A.P.A.), San Fernando de Henares (Madrid), septiembre. A. BERCERO.
 - Asistente a las "Jornadas Técnicas sobre Telecontrol y Telegestión de Zonas Regables", CENTER (M.A.P.A.), San Fernando de Henares (Madrid). noviembre. A. BERCERO.

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL

- FAO/CIHEAM Network on Pastures and Fodder crops. Zaragoza. Abril. I. Delgado, F. Muñoz, J.D. Andueza.
- VIII Jornadas sobre Producción Animal. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario. Zaragoza. Mayo. B. Aguilar, J.L. Alabart, P. Albertí, R. Deifa, I. Delgado, J. Folch, F. Muñoz, R. Revilla, J. Valderrábano.
- II Jornadas Técnicas de la Carne. Carníssima. 1.ª Feria Nacional de Productos de Calidad. Fundación Rei Afonso Henriques. Bragança (Portugal). Mayo. R. Deifa.
- XXXIX Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Amería. Junio. I. Delgado, F. Muñoz, D. Andueza.
- Curso "Implantación de sistemas de aseguramiento de la calidad en laboratorios químicos". Ilustre Colegio Oficial de Químicos-Asociación Nacional de Químicos de España (Delega-

-
- ción de Aragón y Navarra). Zaragoza, 12-15 de julio de 1999. 12 horas. J.L. Alabart, P. Sánchez.
- 50th Annual Meeting of the European Association of Animal Production, Zurich (Suiza). Agosto. J. Folch.
 - XIII Eucarpia Medicago spp. Perugia (Italia). Septiembre. I. Deigado.
 - XXIV Jornadas Científicas y 3.ª Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Soria. Septiembre. R. Delfa y F. Lahoz.
 - 3rd Conference of the European Society for Domestic Animal Production, Le Lyon d'Angers (Francia). Noviembre. J. Folch.
 - Curso "Aplicación de nuevas tecnologías al manejo de información científica". Instituto Aragonés de Administración Pública. Zaragoza, 2-18 de noviembre de 1999. J.L. Alabart, J. Folch, P. Albertí, R. Delfa.
 - IX Congreso de Zootecnia. «La Zootecnia en el umbral del Tercer Milenio». Asociación Portuguesa de Ingenieros Zootecnistas. Exponor. Oporto (Portugal). Noviembre. P. Albertí y R. Delfa.
 - XV Curso FEDNA. "Avances en Nutrición y Alimentación Animal". Madrid. Noviembre. F. Muñoz, J.D. Andueza.
 - II Jornadas Internacionales "Herramientas genéticas al servicio de la producción de calidad en el vacuno de carne". Diciembre. P. Albertí.

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN VEGETAL

- VIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. SECH. Murcia. Abril. J. Álvarez, R. Gil
- Plant and Animal Genome VIII. San Diego (Estados Unidos). Enero. M. Arnedo.
- VIII Curso Internacional teórico-práctico de detección e identificación de virus, virosis y fitoplasmas. INIA (Madrid). Noviembre. M. Arnedo.
- VII Jornada de Horticultura Riojana. Calahorra. Febrero. R. Gil.

UNIDAD DE FRUTICULTURA

Tribunales de tesis

Tesis de doctorado

- Raquel Casas: Comportamiento agronómico de diversos portainjertos para cerezo (*Prunus avium* L.) en las condiciones de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid, bajo la dirección del Prof. F. Gil Albert. Enero de 1999. M. Herrero.
- Adriana Hernández Dorrego: Micorrización temprana de portainjertos de frutales como alternativa biotecnológica para el control de nematodos. Facultad de Biología, Universidad de Barcelona, bajo la dirección de Dra. María Cinta Calvet Pinos y Dr. Jorge Pinochet Brieva. Julio de 1999. J. Gómez Aparisi.
- H.J. Baren de Graaf: Pistil proline-rich proteins in *Nicotiana tabacum*. Universidad de Nijmegen (Holanda), bajo la dirección de la Prof. C. Mariani, Diciembre de 1999. M. Herrero.

Premios

- Premio Extraordinario de Doctorado de la Universidad Politécnica de Madrid a la tesis de J. Rodrigo dirigida por M. Herrero ("Calidad de flor y cuajado de fruto en albaricoquero (*Prunus armeniaca*) cv. Moniquí").

UNIDAD DE RECURSOS FORESTALES

- Misiones en ambos sentidos dentro del marco de la cooperación hispano-lusa en investigación agraria del INIA para mejora genética forestal del género *Pinus*. NOTIVOL E.
- Reunión de coordinación del proyecto mantenida en el CIFOR-INIA. Febrero de 1999.
- Participación y presentación del informe nacional en la reunión del grupo EUFORGEN para *Populus nigra* mantenida en Kiev (Ucrania), del 5-8 mayo 1999.
- II Reunión de trabajo del grupo de "Populicultura". 19-21 enero 1999. SIA-DGA, Zaragoza.

-
- III Reunión de trabajo del grupo de "Populicultura", 23-25 noviembre 1999. Tudela, Navarra.
 - Participación en la Reunión Técnica organizada por el INIA en Madrid, Servicios Centrales, durante los días 2 y 3 de marzo, para analizar el estado actual de conocimientos sobre plantas aromáticas y medicinales, con el fin de determinar prioridades de investigación y puesta en ejecución. J. Burillo.
 - Asistencia a la Reunión convocada por la Red Aragonesa de Desarrollo Rural en Zaragoza, para tratar el tema de la contratación de una persona que realice el apoyo técnico al sector de cultivadores de plantas aromáticas y medicinales de Aragón. Día 3 de agosto. J. Burillo.

UNIDAD DE SANIDAD ANIMAL

a) PATENTES

Título: Immunodiagnostic reagent for the detection of Maedi-Visna virus infection "Procedimiento ELISA para la detección sérica de la infección por Maedi-visna" (kit ELISA INNOTEST).

Fecha: Fecha de depósito (Priority date): 30 de abril de 1998. Procedimiento desarrollado y aplicado a escala industrial como consecuencia del proyecto de la Unión Europea AIR3 CT94-1492, terminado en 1998. La patente se halla actualmente en la vía PCT.

Inventores: E. Saman, G. Van Eynde, L. González, J. Badiola, B. Amorena, G. Harkiss, N. Watt, F. Toiari, B. Extramiana, E. Bollo y R. Juste.

N.º de Registro: PCT/EP99/02810. Publicada en octubre 1999.

Propietarios industriales (titulares):

- Innogenetics N.V., Industriepark Zwijnaarde 7 box 4, B-9052 Gent (Bélgica), representada por el Dr. H. Van Heuverswyn/AIP, Chief Executive Officer y el Dr. Eric Saman, Program Manager. Dicha empresa tiene el derecho exclusivo de explotación de la patente.
- Universidades de Zaragoza, Pisa, Edimburgo, CSIC/SIA Zaragoza, IKT-SIMA (Derio, Vizcaya). Patente Internacional 1998. Actualmente en explotación por la empresa Innogenetics.

b) TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

- El equipo de brucelosis 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.

UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS

- Participación en el Tribunal de la Tesis Doctoral "Caracterización, integración y análisis espacial de variables edafo-climáticas. Metodología y aplicación al cultivo de la vid en la D.O. Ca. Rioja" por Luis Fernández Seoane, E.T.S.I. Agrónomos, Departamento de Edafología, Universidad Politécnica de Madrid, 22 de noviembre. JUAN HERRERO.

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL

a) PREMIOS

- Premio Coris Gruar: 1999 convocado por la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza. «Influencia de la raza sobre la textura y las características sensoriales de la carne bovina a lo largo de la maduración». M.M. Campo, C. Sañudo, J.L. Olleta, B. Panea, J.J. Pardos (Fac. de Veterinaria); R. Albertí, F. Lahoz, R. Tena, J. Jaime (SIA).

-
- Accésit al XIV Premio «Jordán de Asso» de Investigación Agraria, Institución Fernando El Católico. Por el trabajo «Sistemas de producción de ganado vacuno en condiciones de montaña. Efecto de la raza y del manejo reproductivo sobre la ingestión voluntaria de forrajes y los rendimientos en pastoreo». J. Casasús.

b) ACCIONES CON OTROS ORGANISMOS

- Aplicación de la transferencia de embriones en el Programa de Selección de Raza Aragonesa de UPRA Carnearagón.
- Inclusión de la «Aiternativa forrajera a los secanos cerealistas pobres» en el Primer Catálogo Aragonés de Buenas Prácticas, llevado a cabo por la Fundación Ecología y Desarrollo y la Consejería de Medio Ambiente.

UNIDAD DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN VEGETAL

- Se ha enviado a registro una variedad de pimiento del Piquillo tolerante a *Verticillium*.
- Se colabora con Abel Provenza (Ontinar del Salz) en el desarrollo del cultivo de alcachofa de semilla.
- Se colabora con la empresa ALCASA (Cariñena) en la introducción de nuevas variedades de cardo.

DATOS METEOROLÓGICOS

DATOS MEDIOS POR DECENAS. AÑO 1999

MES	DECENA	TEMPERATURA °C			Hr %			Lluvia Σ (mm.)	Reco- rrido viento (Km./día)	Inso- lación (horas/ /día)	Evaporación (cm./década)		Oscilación térmica maxima °C
		M	m	m̄	M	m	m̄				1.ª	2.ª	
ENERO	1.ª	12.2	-0.2	6.0	98	53	75	8.0	80.8	4.53	0.50	0.50	17.5
	2.ª	8.8	-0.2	4.0	90	56	73	2.5	108.0	4.13	0.65	0.65	12.8
	3.ª	11.7	3.6	7.6	84	54	69	—	203.2	4.84	2.69	2.20	18.0
	X̄	10.9	0.9	5.9	90	54	72	10.5	133.0	4.51	3.84	3.35	
FEBRERO	1.ª	11.7	1.6	6.6	76	42	59	2.5	291.0	6.60	3.10	3.10	17.2
	2.ª	12.4	2.8	7.6	71	33	52	—	324.0	8.44	2.70	3.00	16.0
	3.ª	15.7	6.8	11.2	91	53	72	17.3	167.7	5.22	2.53	1.97	11.5
	X̄	13.1	3.5	8.3	78	42	60	19.8	225.6	6.90	8.33	8.07	
MARZO	1.ª	16.4	1.9	9.1	97	41	69	3.3	99.6	6.75	2.20	2.20	19.1
	2.ª	17.7	7.5	12.6	98	53	75	48.4	146.3	5.73	2.64	2.74	17.3
	3.ª	17.3	3.8	10.5	93	43	68	7.7	176.4	8.40	4.51	5.21	19.7
	X̄	17.1	4.4	10.7	96	45	70	59.4	141.9	7.00	9.35	9.85	
ABRIL	1.ª	22.4	8.3	15.3	92	36	64	—	186.6	9.58	5.10	5.10	21.0
	2.ª	18.0	5.8	11.9	88	41	64	3.0	218.9	7.94	4.54	4.98	19.0
	3.ª	19.8	7.9	13.8	97	39	68	40.7	121.2	5.37	3.05	3.05	19.5
	X̄	20.1	7.3	13.7	92	39	65	43.7	175.5	7.63	12.69	13.13	
MAYO	1.ª	23.6	11.4	17.5	89	35	62	19.3	116.2	7.00	4.43	4.83	18.0
	2.ª	24.3	12.8	18.5	89	35	62	9.2	129.4	7.82	4.42	4.82	19.5
	3.ª	28.4	11.3	19.8	84	31	57	4.4	131.8	9.72	6.20	6.40	25.5
	X̄	25.5	11.8	18.6	87	34	60	32.9	126.0	8.23	15.05	16.05	
JUNIO	1.ª	27.1	13.4	20.2	88	37	62	1.5	135.6	8.93	6.00	6.55	17.0
	2.ª	26.8	14.2	20.5	90	41	65	8.9	168.0	10.75	7.39	7.98	19.6
	3.ª	30.1	15.1	22.6	92	34	63	5.6	126.7	11.77	6.76	7.86	17.0
	X̄	28.0	14.2	21.1	90	38	64	16.0	143.4	10.48	20.15	22.39	
JULIO	1.ª	32.5	16.0	24.2	90	31	60	—	129.2	12.18	6.90	8.20	17.5
	2.ª	31.5	16.9	24.2	91	39	65	5.4	138.2	8.80	6.44	7.04	17.5
	3.ª	30.3	17.1	23.7	95	40	67	21.4	129.3	9.71	8.74	8.44	18.0
	X̄	31.4	16.7	24.0	92	36	64	26.8	132.1	10.23	22.08	23.68	
AGOSTO	1.ª	31.0	18.2	24.6	95	38	66	13.3	98.9	8.33	6.25	6.25	15.8
	2.ª	30.6	16.6	23.6	91	35	63	—	86.8	10.26	6.50	7.00	17.5
	3.ª	32.6	18.2	25.4	91	35	63	0.3	75.0	3.79	6.23	6.83	17.2
	X̄	31.4	17.7	24.5	92	36	64	13.6	86.5	9.11	18.98	20.08	
SEPTIEMBRE	1.ª	30.7	16.7	23.7	96	38	67	17.7	76.7	8.46	5.07	4.57	17.0
	2.ª	24.6	13.1	18.8	96	31	63	31.6	94.9	6.24	4.46	4.36	17.5
	3.ª	25.6	13.3	19.4	97	39	68	1.6	76.4	6.55	3.56	3.66	18.5
	X̄	26.9	14.3	20.6	96	36	66	50.9	82.6	7.08	13.09	12.59	
OCTUBRE	1.ª	21.3	8.9	15.1	95	42	68	1.8	34.1	5.59	3.28	3.08	20.0
	2.ª	20.8	9.7	15.2	99	48	73	21.3	56.7	4.04	1.83	1.57	17.5
	3.ª	20.6	9.4	15.0	98	51	74	6.7	55.4	3.30	1.56	1.43	14.5
	X̄	20.9	9.3	15.1	97	47	72	29.8	68.3	4.28	6.67	6.08	
NOVIEMBRE	1.ª	17.0	4.6	10.8	89	42	65	—	169.7	5.97	2.60	2.90	17.0
	2.ª	10.6	4.6	7.8	87	55	71	14.9	131.5	5.02	0.45	0.44	10.0
	3.ª	8.5	0.2	4.3	97	62	79	—	104.5	4.58	0.48	0.70	15.0
	X̄	12.0	3.1	7.5	91	53	72	14.9	151.9	5.19	3.53	4.04	
DICIEMBRE	1.ª	10.3	-1.9	4.2	97	54	75	1.0	88.3	4.83	0.86	0.83	17.5
	2.ª	11.8	3.2	7.5	86	52	69	3.6	215.5	4.24	1.76	1.90	15.1
	3.ª	12.7	0.0	6.3	86	55	71	1.7	131.1	3.70	1.80	1.80	18.2
	X̄	12.2	0.4	6.3	90	54	72	6.3	144.5	2.92	4.42	4.53	

RESUMEN CLIMATOLÓGICO DE LA FINCA EXPERIMENTAL DEL SERVICIO DE INVESTIGACIÓN AGROALIMENTARIA DE LA DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. AÑO 1999. ESTACIÓN: SERVICIO DE INVESTIGACIÓN AGROALIMENTARIA

MES	TEMPERATURAS (°C)				Nº DIAS T° < 0,0 °C	LLUVIA (mm.)			INSOLACION		VIENTO		EVAPORACION		TEMPERATURA DEL SUELO						HUMEDAD RELATIVA (%)		
	MAX.	MIN.	MEDIA	EXTREMAS MAYOR		EXTREMAS MENOR	MAX. EN 1 DIA	Nº DIAS LLUVIA	TOTAL	TOTAL (HORAS)	RECORRIDO (KM.)	(1) (CM.)	(2) (CM.)	10 cm.	20 cm.	50 cm.	100 cm.	MAX.	MIN.	MEDIA			
Enero	10,9	0,9	5,9	16,5	-4,5	17	10,5	5,6	4	139,8	4.123	3,84	3,25	3,8	5,1	6,4	7,7	90	54	72			
Febr.	13,1	3,5	8,3	19,0	-4,5	10	19,8	17,3	2	225,6	7.497	8,33	8,07	4,7	6,0	6,9	7,7	78	42	60			
Marzo	17,3	4,4	10,7	23,5	-1,5	2	59,4	17,0	8	217,2	4.399	9,35	9,85	8,5	9,8	10,3	10,2	96	45	70			
Abril	20,1	7,3	13,7	28,5	0,6	-	43,7	32,8	9	228,9	5.265	12,69	13,13	12,5	12,8	13,7	12,9	92	39	65			
Mayo	25,5	11,8	18,6	32,5	5,0	-	32,9	16,9	9	255,1	3.906	15,05	16,05	17,7	18,9	17,6	16,1	87	34	60			
Junio	28,0	14,2	21,1	34,0	11,0	-	16,0	6,5	6	314,5	4.303	20,15	22,39	20,9	21,7	21,2	19,6	90	38	64			
Julio	31,4	16,7	24,0	37,5	12,0	-	26,8	10,0	6	306,9	4.096	22,08	23,68	23,3	23,7	23,3	21,7	92	36	64			
Agos.	31,4	17,7	24,5	35,5	14,5	-	13,6	11,5	3	282,4	2.681	18,98	20,08	22,8	23,4	23,1	21,9	92	36	64			
Sept.	26,9	14,3	20,6	35,0	8,2	-	50,9	16,5	9	212,5	2.480	13,09	12,59	20,4	21,4	22,0	21,8	96	36	66			
Oct.	20,9	9,3	15,1	27,0	4,5	-	29,8	12,5	7	132,7	2.117	6,67	6,08	15,0	16,2	17,5	18,1	97	47	72			
Noviembre	12,0	3,1	7,5	23,5	-0,5	7	14,9	7,2	3	155,7	4.557	3,53	4,04	8,6	10,4	12,8	14,8	91	53	72			
Diciembre	12,2	0,4	6,3	20,5	-5,5	15	6,3	3,1	4	131,4	4.479	4,42	4,53	3,2	5,8	7,4	9,2	90	54	72			
X	20,8	8,6	14,7																				
Σ						51	324,6		70	2.570,3	49.903	138,18	143,74										

(1) TANQUE SOBRE SUELO CON CÉSPED.

(2) TANQUE SOBRE SUELO DESNUDO.

PRECIPITACIONES HABIDAS EN LA ESTACIÓN DEL SERVICIO DE INVESTIGACIÓN AGROALIMENTARIA

DE- CA- DA-	1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996		1997		1998		1999	
	l. de cada	l. acu milímetros	l. de cada	l. acu milímetros	l. de cada	l. acu milímetros	l. de cada	l. acu milímetros	l. de cada	l. acu milímetros	l. de cada	l. acu milímetros	l. de cada	l. acu milímetros	l. de cada	l. acu milímetros	l. de cada	l. acu milímetros	l. de cada	l. acu milímetros	l. de cada	l. acu milímetros
Enero	0,5	0,5	9,6	9,6	—	—	0,7	0,7	0,6	0,6	5,5	5,5	—	—	56,1	56,1	36,2	36,2	—	—	8,0	8,0
2	0,5	1,0	9,6	9,6	1,9	1,9	0,7	0,7	0,6	0,6	5,5	5,5	5,8	5,8	6,2	62,3	32,7	68,9	0,6	0,6	2,5	10,5
3	—	1,0	4,7	14,3	1,9	1,9	2,5	3,2	—	0,6	—	—	—	—	31,3	93,6	15,5	84,4	7,5	8,1	—	10,5
4	3,4	4,4	—	14,3	20,8	22,7	—	3,2	4,0	4,6	15,8	21,3	—	5,8	23,5	116,5	—	84,4	5,1	13,2	2,5	13,0
5	—	4,4	—	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	0,5	13,7	—	13,0
6	29,0	33,4	—	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	—	13,7	17,3	30,3
7	—	33,4	—	14,3	3,6	60,0	1,0	11,6	—	9,3	—	29,0	3,9	16,3	—	122,5	—	86,0	—	13,7	3,3	33,6
8	1,8	35,2	—	14,3	2,4	62,4	—	11,6	2,3	11,6	—	29,0	—	16,3	19,1	141,6	—	86,0	0,9	14,6	48,4	82,0
9	12,6	47,8	2,5	16,8	7,4	69,8	3,8	15,4	4,8	16,4	—	29,0	—	16,3	14,0	155,6	—	86,0	3,1	17,7	7,7	89,7
10	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	7,9	25,6	—	89,7
11	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	3,0	92,7
12	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	40,7	133,4
13	—	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	19,3	152,7
14	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	9,2	161,9
15	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	4,4	166,3
16	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	1,5	167,8
17	—	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	13,7	137,8	8,9	176,7
18	—	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	5,6	182,3
19	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	—	182,3
20	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	5,4	187,7
21	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	21,4	209,1
22	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	13,3	222,4
23	—	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	—	222,4
24	—	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	0,3	222,7
25	—	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	17,7	240,4
26	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	31,6	272,0
27	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	1,6	273,6
28	—	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	1,8	275,4
29	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	21,3	296,7
30	—	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	6,7	303,4
31	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	—	303,4
32	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	14,9	318,3
33	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	—	318,3
34	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	1,0	319,3
35	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	3,6	322,9
36	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	1,7	324,6

