

# PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN 2000-2005

Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo



---

**Proxectos de investigación 2000-2005**

Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo  
INGACAL  
Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia

**Coordinación:**

Juan Castro Insua  
Julio Enrique López Díaz

## INDICE

INDICE .....	3
<b>PERSOAL E INSTALACIÓNS DO CIAM .....</b>	<b>13</b>
Instalacións e superficies construídas.....	17
<b>DATOS CLIMATOLÓXICOS .....</b>	<b>23</b>
ESTACIÓN DE MABEGONDO.....	24
ESTACIÓN MARCO DA CURRA .....	29
ESTACIÓN DE A POBRA DO BROLLÓN .....	34
<b>VALOR AGRONÓMICO DAS VARIEDADES COMERCIAIS DE GRAMÍNEAS E LLEGUMINOSAS PRATENSES.</b>	
<b>ACTUALIZACIÓN 2007.....</b>	<b>41</b>
RESUMO.....	41
OBXECTIVO.....	41
METODOLOXÍA .....	41
RESULTADOS .....	42
<b>TIPIFICACIÓN, CARTOGRAFÍA E AVALIACIÓN DOS PASTOS ESPAÑOIS .....</b>	<b>57</b>
OBXECTIVOS .....	57
Tipificación dos pastos galegos.....	57
Cartografía de síntese.....	60
Avaliación dos tipos de pastos establecidos.....	61
Información sobre a utilización dos distintos tipos de pastos .....	63
<b>EFFECT: EUROPEAN FARMS FOR EFFECTIVE CLOVER TECHNOLOGY (GRANXAS EUROPEAS PARA UNHA</b>	
<b>TECNOLOXÍA EFICAZ DO TREVO).....</b>	<b>65</b>
OBXECTIVO.....	65
ACTIVIDADES DO PROXECTO.....	66
CONCLUSIÓN.....	66
ROTACIÓNS FORRAXEIRAS CONVENCIONAIS E ECOLÓXICAS NA ESPAÑA HÚMIDA .....	67
OBXECTIVO.....	67
RESULTADOS PARCIAIS .....	67
Mesturas de distintos cereais con distintas lleguminosas sen aplicación de nitróxeno de síntese.....	67
Variedades de cereais.....	69
Materia seca (%).....	72
Variedades de chícharo.....	72
Sementa simultánea de praderías baixo tritcale+chícharo en cultivo ecolóxico.....	74
Defensa do millo contra vexetación espontánea en cultivo ecolóxico .....	75
<b>PRODUCCIÓN, UTILIZACIÓN E CONSERVACIÓN DO TRIGO E CENTEO AUTÓCTONOS.....</b>	<b>77</b>
OBXECTIVOS E RESULTADOS .....	77
OUTROS RESULTADOS .....	78
MARCO DO PROXECTO .....	79
<b>RECOLECCIÓN, MULTIPLICACIÓN E CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS FITOXENÉTICOS DE GRAMÍNEAS DA</b>	
<b>CORDILLEIRA CANTÁBRICA.....</b>	<b>81</b>
INTRODUCCIÓN .....	81
OBXECTIVOS XERAIS DO PROXECTO.....	81
ESTRUTURA.....	81
RESULTADOS OBTIDOS.....	82
1.- Recolección de recursos fitoxenéticos de gramíneas forraxeiras e cespitosas da Cordilleira Cantábrica.....	82
2.- Multiplicación das mostras da colección de recursos fitoxenéticos do Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) e da Misión Biolóxica (MBG) cuxa semente estea perdendo viabilidade e poder xerminativo.....	83
3.- Caracterización primaria de gramíneas utilizando un protocolo común no CIAM e na MBG.....	83
4.- Establecemento de coleccións nucleares (core collections) iniciado no proxecto RF95-017-C2.....	83
1.- Recolección de recursos fitoxenéticos de gramíneas forraxeiras e cespitosas da Cordilleira Cantábrica.....	84
2.- Multiplicación das mostras da colección de recursos fitoxenéticos do CIAM e da MBG cuxa semente estea perdendo viabilidade e poder xerminativo.....	84
3.- Caracterización primaria de gramíneas utilizando un protocolo común no CIAM e na MBG.....	85
4.- Establecemento de coleccións nucleares (core collections) iniciado no proxecto RF95-017-C2.....	86
<b>CARACTERIZACIÓN PRIMARIA DE ENTRADAS DOS XÉNEROS: LOLIUM, FESTUCA E DACTYLIS DA CORDILLEIRA</b>	
<b>CANTÁBRICA.....</b>	<b>89</b>
1. OBJECTIVOS DO SUBPROXECTO.....	89
2. RESULTADOS ALCANZADOS NO PROXECTO.....	89
2.1. Material do xénero Dactylis.....	89
2.2. Material dos xéneros Lolium e Festuca.....	93
3. Información científica e técnica proporcionada polo proxecto.....	96
4. Publicacións.....	97
<b>MÉTODOS DE LABORATORIO PARA O ANÁLISE DE PASTOS E OUTROS PRODUTOS AGRICOLAS E GANDEIROS.</b>	
<b>.....</b>	<b>99</b>
1. Técnicas de separación de fibra con deterxentes en mostras de forraxes e feces.....	99

Resumo.....	99
Introdución .....	99
Obxectivos .....	100
Material e metodos.....	100
Resultados e discusión.....	101
Conclusións.....	105
2. Análises de forraxes mediante nirs (espectroscopía de reflectancia no infravermello próximo) .....	105
Resumo.....	105
Obxectivos .....	106
Estado actual .....	106

**OBTENCIÓN DE HÍBRIDOS EXPERIMENTAIS DE MILLO FORRAXEIRO ADAPTADOS ÁS CONDICIÓN TEMPLADAS DE GALIZA E CON ALTO VALOR NUTRITIVO.....111**

RESULTADOS 2003 (PROXECTO: PGIDIT03RAG50301PR).....	111
OBXECTIVOS .....	111
RESULTADOS PARCIAIS .....	111
DISCUSIÓN.....	111
CONCLUSIÓN.....	112
RESULTADOS 2004 (PROXECTO: PGIDIT03RAG50301PR).....	116
OBXECTIVOS .....	116
RESULTADOS PARCIAIS .....	116
DISCUSIÓN.....	117
CONCLUSIÓN.....	117
RESULTADOS 2005 (PROXECTO: PGIDIT03RAG50301PR).....	121
OBXECTIVOS .....	121
RESULTADOS PARCIAIS .....	121
DISCUSIÓN.....	122
CONCLUSIÓN.....	122
RESULTADOS ATA MARZO 2006 (PROXECTO: PGIDIT03RAG50301PR).....	126
OBXECTIVOS DO PROXECTO .....	126
RESULTADOS PARCIAIS .....	126
DISCUSIÓN.....	128
CONCLUSIÓN.....	128

**CONSERVACIÓN E CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES ESPAÑOLAS AUTÓCTONAS DE MILLO (*Zea mays* L.).....133**

RESULTADOS 2003 (PROXECTO RF03-007-C3-2) .....	133
OBXECTIVOS .....	133
RESULTADOS PARCIAIS .....	133
DISCUSIÓN.....	134
CONCLUSIÓN.....	134
RESULTADOS 2004: PROXECTO RF03-007-C3-2.....	141
OBXECTIVOS .....	141
RESULTADOS PARCIAIS .....	141
DISCUSIÓN.....	142
CONCLUSIÓN.....	142
RESULTADOS 2005: PROXECTO RF03-007-C3-2.....	146
OBXECTIVOS .....	146
RESULTADOS PARCIAIS .....	146
DISCUSIÓN.....	147
CONCLUSIÓN.....	147
RESULTADOS 2006: PROXECTO RF03-007-C3-2.....	151
OBXECTIVOS .....	151
RESULTADOS PARCIAIS .....	151
DISCUSIÓN.....	152
CONCLUSIÓN.....	153

**FACTORES LIMITANTES PARA O AVANCE DA SELECCIÓN DE MILLO GRAN E FORRAXEIRO NAS ZONAS HÚMIDAS DE ESPAÑA.....157**

OBXECTIVOS .....	157
RESULTADOS .....	157
BREVE DISCUSIÓN.....	160
CONCLUSIÓN.....	162

**AVALIACIÓN, SELECCIÓN E MELLORA DE ECOTIPOS LOCAIS DE CEBOLA (*Allium cepa*) DE GALIZA.....169**

OBXECTIVOS .....	169
RESULTADOS PARCIALES.....	170
DISCUSIÓN.....	170
CONCLUSIÓN.....	171

**VALORACIÓN NUTRITIVA DA ASOCIACIÓN TRITICALE-CHÍCHARO COMO CULTIVO INVERNAL PARA ENSILAR EN GALIZA.....177**

INTRODUCCIÓN.....	177
OBXECTIVOS .....	177
Ensaio 1: Caracterización da evolución da composición química da planta de triticale e de chícharo: efecto do xenotipo, estado de madurez na colleita, localidade e ano.....	177



MATERIAL E MÉTODOS.....	177
Descrición dos tratamentos .....	177
Deseño estatístico e disposición do ensaio .....	178
Mostreo .....	178
Datos de campo .....	178
Análise das mostras .....	178
RESULTADOS .....	179
Ecuacións NIRS .....	179
Precocidade das variedades de chícharo e triticales .....	180
Producción e composición química no ano 2004 .....	181
Producción e composición química no ano 2005 .....	183
CONCLUSIÓN .....	184
Ensaio 2: Estudo da ensilabilidade da asociación triticales-chícharo. Estudo do efecto da proporción cereal/leguminosa na mestura, estado de madurez e uso de aditivos sobre a calidade de fermentación e estabilidade aeróbica. ....	185
MATERIAL E MÉTODOS.....	185
Descrición dos tratamentos .....	185
Deseño estatístico.....	185
Realización do ensilado.....	185
Análise das mostras .....	185
Medida da estabilidade aeróbica .....	186
RESULTADOS .....	186
Efecto da data .....	186
Efecto do aditivo.....	186
Efecto da proporción de chícharo e triticales.....	187
CONCLUSIÓNS .....	187
Ensaio 3: Obtención dunha colección de patróns de ensilados de chícharo-triticales de dixestibilidade e degradabilidade coñecida. ....	188
<b>ESTUDO DO EFECTO, DA COMPOSICIÓN E GRADO DE ENTRECruzAMENTO DAS LIGNINAS, NA DIXESTIBILIDADE DE ENSILAXES DE MILLO E HERBA.....</b>	<b>189</b>
OBXECTIVOS DO PROXECTO .....	189
RESULTADOS PARCIAIS .....	189
<b>ESTUDO ETIOLÓXICO E EPIDEMIOLÓXICO DO MAL DE PÉ DA XUDÍA (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) EN GALIZA.....</b>	<b>193</b>
OBXECTIVOS DO PROXECTO .....	193
RESULTADOS PARCIAIS .....	193
<b>MELLORA DOS RECURSOS FORRAXEIROS PRODUCIDOS NAS EXPLOTACIÓNS GANDEIRAS DA ESPAÑA TEMPLADO-HÚMIDA: ESTUDO DO VALOR NUTRICIONAL DAS MESTURAS FORRAXEIRAS CHÍCHARO-TRITICALES, COMPARADAS CO RAIGRÁS ITALIANO, EMPREGADAS COMO ENSILADO EN RACIÓNS PARA O GANDO VACÚN DE CARNE E LEITE.....</b>	<b>197</b>
INTRODUCCIÓN .....	197
OBXECTIVOS .....	197
MATERIAL E MÉTODOS.....	197
Descrición dos tratamentos .....	197
CULTIVO DE INVERNO.....	198
CULTIVO DE VERÁN.....	198
RESULTADOS DOS CULTIVOS DE INVERNO.....	199
RESULTADOS DOS CULTIVOS DE VERÁN .....	199
CONCLUSIÓNS .....	200
<b>EFFECTO DA TECNOLOXÍA DO ENSILADO SOBRE A CALIDADE NUTRICIONAL E HIXIÉNICA DAS FORRAXES CONSERVADAS E O SEU VALOR COMO ALIMENTO PARA O GANDO LEITEIRO EN GALIZA.....</b>	<b>201</b>
INTRODUCCIÓN .....	201
OBXECTIVO XERAL .....	201
ENSAIO 1: Caracterización da calidade fermentativa e hixiénica dos ensilados de herba e millo nunha mostra de explotacións.....	201
OBXECTIVO .....	201
MATERIAL E MÉTODOS .....	201
RESULTADOS.....	202
CONCLUSIÓN .....	204
ENSAIO 2: Efecto da madurez do xurro de vacún e da forma de aplicación sobre a calidade fermentativa e hixiénica dos ensilados de herba .....	204
OBXECTIVOS.....	204
MATERIAL E MÉTODOS .....	204
RESULTADOS.....	205
CONCLUSIÓN .....	205
ENSAIO 3: Efecto do tamaño de picado da forraxe e do nivel de presecado sobre a calidade fermentativa e hixiénica dos ensilados de herba.....	205
OBXECTIVOS .....	205
MATERIAL E MÉTODOS .....	206
RESULTADOS.....	206
CONCLUSIÓN .....	207
ENSAIO 4: Efecto do estado de madurez e do uso de inoculantes na colleita sobre a calidade do ensilado da planta enteira de millo e a súa estabilidade aeróbica.....	207
OBXECTIVO .....	207

MATERIAL E MÉTODOS .....	207
RESULTADOS.....	208
CONCLUSIÓN .....	209
<b>EFFECTOS MEDIOAMBIENTAIS DERIVADOS DA APLICACIÓN DE RESIDUOS GANDEIROS EN PRADEIRAS.</b>	
<b>APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE INYECCIÓN SUPERFICIAL DE XURROS .....</b>	<b>211</b>
OBXECTIVOS .....	211
RESULTADOS E BREVE DISCUSIÓN .....	211
Producción da pradeira .....	212
N mineral en solo .....	213
Concentración de nitrato na solución do solo .....	214
CONCLUSIÓNS .....	215
<b>SISTEMAS GANDEIROS DE VACÚN DE LEITE AMBIENTALMENTE SOSTIBLES NO ESPAZO ATLÁNTICO:</b>	
<b>EXPLOTACIÓNS GANDEIRAS PILOTO .....</b>	<b>217</b>
OBXECTIVOS .....	217
RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSIÓN .....	217
CONCLUSIÓNS .....	219
<b>SISTEMAS GANDEIROS DE VACÚN DE LEITE AMBIENTALMENTE SOSTIBLES NO ESPAZO ATLÁNTICO:</b>	
<b>EXPLOTACIÓNS EXPERIMENTAIS .....</b>	<b>221</b>
OBXECTIVOS .....	221
RESULTADOS .....	221
BREVE DISCUSIÓN.....	224
CONCLUSIÓNS .....	225
REFERENCIAS .....	225
<b>AVALIACIÓN DOS EFECTOS DA REFORMA DE ESTRUCTURAS AGRARIAS EN GALIZA: A CONCENTRACIÓN</b>	
<b>PARCELARIA NA PROVINCIA DE CORUÑA.....</b>	<b>229</b>
INTRODUCCIÓN E OBXECTIVOS .....	229
METODOLOXIA .....	229
RESULTADOS E DISCUSIÓN.....	230
Efectos da concentración sobre o parcelamento .....	230
Efectos da concentración sobre a superficie e a forma de tenencia.....	230
Efectos da concentración sobre o uso do solo.....	231
Efectos da concentración sobre a orientación produtiva .....	231
Efectos da concentración sobre a dimensión do rabaño e a produción.....	232
Efecto da concentración sobre o manexo .....	232
Concentración sen desenvolvemento versus desenvolvemento sen concentración .....	232
Equipamento, instalacións e cooperación e mao de obra .....	233
Avaliación da Concentración e da súa execución .....	233
Ordenación do territorio e conservación do méio .....	234
Perspectivas de futuro.....	234
Permutas.....	234
As concentracións de carácter privado .....	234
Eficiencia da produción leiteira e concentración parcelaria .....	235
CONCLUSIONS .....	236
<b>COMPARACIÓN INTERNACIONAL DE CUSTOS DE PRODUCCIÓN DE LEITE.....</b>	
<b>INTRODUCCIÓN E OBXECTIVOS .....</b>	<b>237</b>
<b>METODOLOXIA E PLANTEXAMENTO .....</b>	<b>237</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSIÓN.....</b>	<b>238</b>
Comparación das explotacións no marco de IFCN .....	238
A problemática das pequenas explotacións.....	239
Produtividade da terra .....	239
CONCLUSIONS .....	240
<b>COMPARACIÓN INTERNACIONAL DE CUSTOS DE PRODUCCIÓN DE LEITE. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LEITEIRA</b>	
<b>.....</b>	<b>245</b>
INTRODUCCIÓN E OBXECTIVOS .....	245
METODOLOXIA .....	245
RESULTADOS E DISCUSIÓN.....	246
Identificación dos sistemas de produción de leite .....	246
Análise comparativa considerando Europa como unha unidade .....	246
Análise comparativa por países.....	247
Análise comparativo por grupos de países .....	247
Comparación das explotacións dentro de cada grupo de países .....	248
Comparación entre España e o resto da UE por estratos .....	248
Comparación por tamaño e carga dos estratos mais representativos .....	248
Comparación en función da Marxe Neta/100 kg .....	248
Análise comparativa en función do Beneficio/100 kg .....	249
Aplicación da Análise Cluster .....	249
CONCLUSIONS .....	250
<b>A COMPETITIVADE DA PRODUCCIÓN DE LEITE EN GALIZA NO MARCO EUROPEO E ALTERNATIVAS Á SUA</b>	
<b>CRISE .....</b>	<b>253</b>

INTRODUCCIÓN E OBXECTIVOS .....	253
METODOLOXÍA .....	253
Criterios de selección das explotacións .....	253
RESULTADOS .....	254
Calidade de vida e organización do traballo nas explotacións leiteiras .....	254
<b>OLOR E AROMA DOS QUEIXOS DE GALICIA CON DENOMINACIÓN DE ORIXE: INFLUENCIA DA CONSERVACIÓN EN ATMOSFERA MODIFICADA .....</b>	<b>258</b>
OBXECTIVOS DO PROXECTO .....	258
ESTUDO DOS COMPOSTOS VOLÁTEIS PRESENTES EN QUEIXOS GALEGOS CON DENOMINACIÓN DE ORIXE .....	260
Arzúa-Ulloa e Teto .....	260
San Simón dá Costa e Cebreiro .....	261
<b>ESTUDO COMPARATIVO DO PERFIL DE COMPOSTOS VOLATILES EN QUEIXOS ARZÚA-ULLOA E TETO ELABORADOS CON LEITE CRU E LEITE PASTERIZADA .....</b>	<b>261</b>
CONTIDO DE ÁCIDOS ORGÁNICOS EN QUEIXOS GALEGOS CON DENOMINACIÓN DE ORIXE .....	261
COMPOSICIÓN EN AMINOÁCIDOS LIBRES EN QUEIXOS GALEGOS CON DENOMINACIÓN DE ORIXE .....	262
ESTUDO DA INFLUENCIA DA CONSERVACION DOS QUEIXOS GALEGOS CON DENOMINACION DE ORIXE EN ATMOSFERAS MODIFICADAS .....	263
CONCLUSIÓNS .....	264
<b>OBTENCIÓN E CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS MICROBIANOS DE INTERESE PARA A INDUSTRIA LACTEA .....</b>	<b>265</b>
OBXECTIVOS DO PROXECTO .....	265
RESULTADOS E CONCLUSIÓNS .....	266
RESPOSTA CELULAR DA GLÁNDULA MAMARIA ANTE A INFECCIÓN .....	271
ANO: 2004 .....	271
Experimento: Conservación de organismos autoctonos de potencial interes para a industria lactea .....	271
Obxectivos .....	271
ANO: 2005 .....	271
Experimento: Micoplasmas en ganderías de vacun de leite en Galiza .....	271
Obxectivos .....	271
RESULTADOS PARCIAIS, DISCUSIÓN E CONCLUSIÓNS .....	271
<b>MANEXO DO RABAÑO LEITEIRO PARA A PRODUCCIÓN EFICIENTE DE LEITE. DETERMINACIÓN DA UREA EN LEITE PARA A VALORACIÓN DO EQUILIBRIO NUTRITIVO DA RACIÓN .....</b>	<b>275</b>
OBXECTIVOS .....	275
RESULTADOS E DISCUSIÓN .....	275
CONCLUSIÓNS .....	277
<b>IMPROVING SUSTAINABILITY OF MILK PRODUCTION SYSTEMS IN THE U.E. THROUGH INCREASING RELIANCE ON GRAZING PASTURES. "MELLORAR O SOSTEMENTO DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LEITE NA UNIÓN EUROPEA INCREMENTANDO A CONFIANZA NO PASTOREO DE PRADEIRAS." .....</b>	<b>279</b>
OBXECTIVOS .....	279
RESULTADOS E DISCUSIÓN .....	279
CONCLUSIÓNS .....	280
<b>AVALIACIÓN DA EFICACIA DE SISTEMAS SOSTIBLES DE PRODUCCIÓN DE LEITE A través da APLICACIÓN DE SISTEMAS DE SOPORTE DE DECISIÓNS E DE METODOLOGÍAS PRÁCTICAS DE ESTIMACIÓN DA INXESTIÓN DE NUTRIENTES EN EXPLOTACIÓNS COMERCIAIS DE GALIZA .....</b>	<b>281</b>
OBXECTIVOS .....	281
RESUMO .....	281
<b>CONTRIBUCIÓN DAS LEVADURAS Ao DESENVOLVEMENTO DAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE QUEIXOS GALEGOS DE CURTA MADURACIÓN .....</b>	<b>283</b>
OBXECTIVOS .....	283
RESULTADOS PARCIAIS .....	284
CONCLUSIÓNS .....	285
<b>PRODUCCIÓN DE CARNE DE VACÚN NOVA COAS RAZAS LOURA GALEGA, HOLSTEIN-FRISIAN E O seu CRUZAMENTO .....</b>	<b>287</b>
OBXECTIVOS .....	287
RESULTADOS .....	287
1.1.- Efecto idade de sacrificio, 18 vs 24 meses e castración en machos de raza RG e HF .....	287
1.2.- Efecto ración de acabado e raza en machos castrados de dous anos de idade .....	291
1.3 Efecto idade de sacrificio, 24 vs 30 meses, e duración do acabado en machos castrados de raza RG .....	293
1.4.- Características diferenciais da carne de cebón coa de vaca engraxada .....	295
II- MODELIZACIÓN DO CRECEMENTO E RENDEMENTO POTENCIAL DOS MACHOS CRUZADOS DE RAZA LOURA GALEGA POR HOLSTEIN FRISIAN .....	295
2.1.- Definir o desenvolvemento corporal dos machos cruzados RG x HF .....	295
2.2.- Describir a curva potencial de crecemento .....	296
2.3.- Medir a eficiencia alimenticia para a produción dun determinado tipo de canle .....	296
<b>DISCRIMINACIÓN DOS TIPOS DE TENREIRO E AÑOJO E As súas CLASES: EFECTO RAZA, SEXO E SISTEMA DE MANEXO DE PRODUCCIÓN NA CALIDADE DA CARNE .....</b>	<b>299</b>
OBXECTIVOS .....	299

RESULTADOS .....	299
2.1.- Discriminación entre as clases suprema e normal do tipo tenreiro.....	299
2.2.- Discriminación entre a carne de tenreiro manexado en sistemas extensivo, semiextensivo e intensivo...	300
<b>CALIDADE DA CANLE E DA CARNE DE VACÚN ACOGIBLES “ INDICACIÓN XEOGRÁFICA PROTEXIDA (I.G.P) TENREIRA GALEGA”, EFECTO EXTENSIFICACIÓN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN .....</b>	<b>301</b>
OBXECTIVOS .....	301
RESULTADOS .....	301
1.1.- Efecto extensificación e sexo, na produción do tenreiro de clase suprema (sacrificio sen destetar) con animais de raza Loura Galega.....	301
1.2.- Efecto do peso ao sacrificio (270 vs 320 kg. pv) na produción do tipo tenreiro de clase suprema (sacrificio sen destetar) con machos Louros Galegos en manexo intensivo.....	306
1.3.- Efecto da extensificación, o tipo de canle (tenreiro 320 vs. añojo 500 Kg.) e o ano, na produción de machos de raza R. Galega de clase normal (destetados ao sacrificio).....	307
1.4.- Efecto da extensificación, o sexo e o ano, na produción do tipo tenreiro de clase normal con animais de raza Loura Galega.....	309
1.5.- Efecto do carácter culón na produción de tenreiros de clase normal de raza Loura Galega en manexo semiextensivo.....	313
1.6.- Efecto da raza na produción do tipo tenreiro de clase normal.....	315
<b>ESTUDO PARA A DIFERENCIACIÓN ENTRE A CARNE DE TENREIRO DA CLASE SUPREMA TRADICIÓN FAMILIAR E A CLASE NORMAL DO I.G.P. “TENREIRA GALEGA” .....</b>	<b>317</b>
OBXECTIVOS .....	317
INTRODUCCIÓN .....	319
OBXECTIVOS DO PROXECTO .....	319
MATERIAIS E MÉTODOS .....	320
1.- Estudo dos niveis séricos de IGF-I e IGFBP-3 durante o crecemento dos cordeiros.....	320
2.- Selección, a partir dos niveis séricos de IGF-I, dos animais reprodutores.....	320
3.- Parámetros produtivos:.....	320
4.- Estudo das características da canle e da calidade da carne:.....	320
5.- Determinacións analíticas:.....	320
6.- Análise estatístico .....	321
RESULTADOS FINAIS .....	321
1.- Estudar a evolución dos niveis séricos de IGF-I e IGFBP-3 no gando ovino galego e a súa posible relación con caracteres considerados de interese para a produción cárnica.....	321
2. Valorar a posible utilidade do IGF-I como criterio de selección no gando ovino.....	328
CONCLUSIÓNS .....	329
<b>MELLORA DA CALIDADE DA CANLE E A CARNE DE VACÚN NOVA ALIMENTADO A BASE DE FORRAXES ENSILADOS .....</b>	<b>331</b>
OBXECTIVOS .....	331
RESULTADOS .....	331
1.- Produción de carne de vacún nova a base de ensilados.....	331
2.- Efecto da raza nalgunhas características da canle e da carne de tenreiros machos e femias alimentados a base de ensilados.....	332
3.- Efecto do sistema de produción, raza e sexo, nalgunhas características da canle e a carne de tenreiros.....	333
4.- Efecto do peso de sacrificio, raza, sexo e tipo de forraxe ensilado, nalgunhas características da canle e da carne.....	334
5.- Comparación entre os efectos debidos ao acabado ou ao incremento do peso de sacrificio, como mejorantes da calidade da canle e a carne.....	335
CONCLUSIÓNS .....	336
1.- Da produtividade dos sistemas baseados en ensilados.....	337
2.- Da calidade da canle e a carne.....	337
<b>EFECTO DA RAZA, SEXO PESO DE SACRIFICIO E DIETA NO PERFIL DOS ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE VACÚN NOVA.....</b>	<b>339</b>
OBXECTIVOS .....	339
RESULTADOS E DISCUSIÓN.....	340
1.- Efecto do sistema de produción, raza e sexo no perfil de ácidos graxos da carne.....	340
2.- Efecto do peso de sacrificio, raza, sexo e tipo de forraxe no perfil de ácidos graxos da carne.....	341
CONCLUSIÓNS .....	344
<b>MELLORA DA EFICIENCIA COMPATIBLE CO MEDIO AMBIENTE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE DE VACÚN EN ZONAS DESFAVORECIDAS DA MONTAÑA GALEGA E CONTROL DA VEXETACIÓN ESPONTANEA.....</b>	<b>347</b>
INTRODUCCIÓN .....	347
OBXECTIVOS .....	348
RESULTADOS E DISCUSIÓN.....	348
1.- Efecto da introdución do trébol branco na produtividade dos sistemas de produción de carne con vacas nodrizas.....	348
2.- Efecto da fertilización nitroxenada na evolución do pasto mellorado coa introdución de trébol branco.....	349
3.- Estudo do control e mellora da vexetación espontanea mediante o pastoreo con diferentes especies (ovellas, vacas ó cabalos).....	350
CONCLUSIÓNS .....	354
1.- Efecto da introdución do trébol branco na produtividade dos sistemas de produción de carne con vacas nodrizas.....	354
2.- Efecto da fertilización nitroxenada na evolución do pasto mellorado coa introdución de trébol branco.....	354

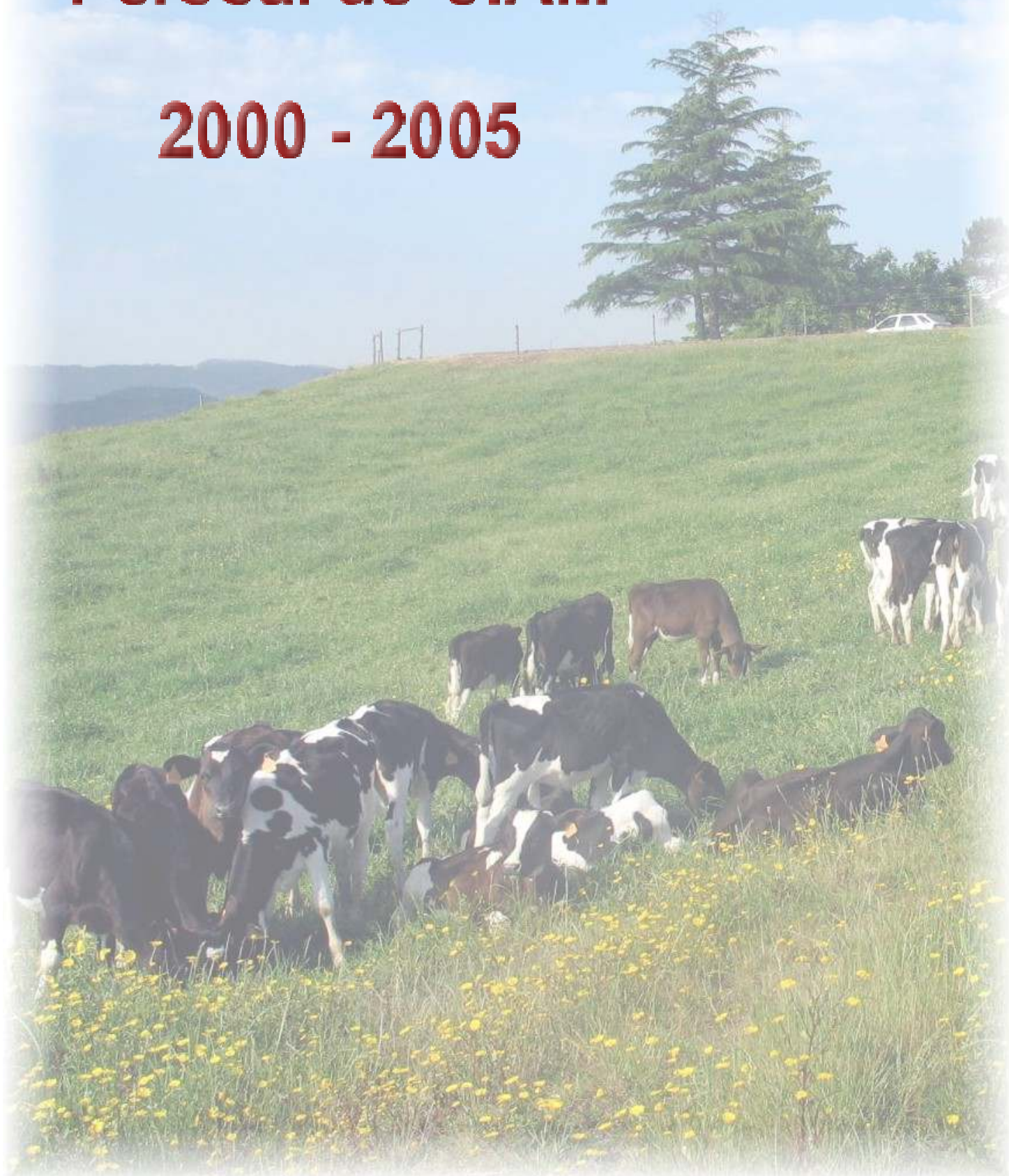


3.- Estudo do control e mellora da vexetación espontanea mediante o pastoreo con diferentes especies (ovellas, vacas ou cabalos) .....	355
<b>FASCIULOSE: DIAGNÓSTICO, INMUNOPROFILAXIS E NIVEIS HORMONAIS DO HOSPEDADOR.....</b>	<b>357</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	357
2. FORMULACIÓN E DESENVOLVEMENTO DAS ACTIVIDADES REALIZADAS .....	358
2.1. Obtención de antíxenos de <i>F. hepatica</i> .....	358
2.2. Fraccionamiento de antíxenos .....	358
2.3. Mostrras de suero e feces .....	358
2.4. Inmunorreactividade das fraccións antigénicas separadas por cromatografía.....	359
2.5. Produción de anticorpos monoclonales fronte aos antíxenos de excreción secreción de <i>Fasciola hepatica</i> .....	359
2.6. Produción de anticorpos policlonales.....	359
2.7. Desenvolvemento e validación dun test elisa para a detección de antíxenos de <i>F. hepatica</i> (coproantíxenos) nas feces.....	360
3. RESULTADOS ALCANZADOS.....	361
3.1 estudo dos aest de <i>F. hepatica</i> . Valoración da súa utilidade para o serodiagnóstico. ....	361
3.2 produción de anticorpos monoclonales.....	362
3.3 desenvolvemento e validación dun novo test elisa (mm3-elisa) para a detección de antíxenos de <i>Fasciola hepatica</i> en feces de ovinos e bovinos .....	362
4. DISCUSIÓN.....	366
<b>CARTEIRA TOTAL DE PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>368</b>
<b>PUBLICACIÓNS.....</b>	<b>379</b>
Libros .....	379
Ponencias: congresos e reunións científicas internacionais .....	379
Ponencias: congresos e reunións científicas nacionais.....	379
Comunicacións: congresos e reunións científicas internacionais .....	379
Comunicacións: congresos e reunións científicas nacionais .....	386
Publicacións científicas en revistas internacionais.....	393
Publicacións en revistas de divulgación .....	393
Publicacións científicas en revistas internacionais.....	393
Publicacións científicas en revistas nacionais .....	395
Publicacións en revistas de divulgación .....	397



# Persoal do CIAM

## 2000 - 2005







## PERSOAL E INSTALACIÓNS DO CIAM

### DIRECTOR XERAL

NOME	POSTO	FINCA
Gonzalo Flores Calvete	Director Xeral	Mabegondo

### DIRECCIÓN

NOME	POSTO	FINCA
Juan Fernando Castro Insua	Director do CIAM	Mabegondo

### ADMINISTRACIÓN

NOME	POSTO	FINCA
Begoña Amado Abeledo	Xefe de Grupo	Mabegondo
María Isabel García Usón	Xefe de grupo	Mabegondo
María Luz Suárez Mosquera	Xefe de Grupo	Mabegondo
Rosa María Fernández Balado	Xefe Negociado	Mabegondo

### PASTOS E CULTIVOS

NOME	POSTO	FINCA
Juan Piñeiro Andión	Xefe Dpto. Pastos e Cultivos	Mabegondo
Alfredo Taboada Arias	Xefe Sección de Investig. VI	Mabegondo
Antonio Gobbi Arias	Doutor INIA	Mabegondo
Antonio Rivera Martínez	Xefe Unidade de Investig. I	Mabegondo
Dolores Baez Bernal	Doutor INIA	Mabegondo
Federico Pomar Barbeito	Doutor INIA	Mabegondo
Laura Campo Ramirez	Doutor INIA	Mabegondo
Lucia Caruncho Picos	Enxeñeiro Funcións Facultativas	Mabegondo
Luis Urquijo Zamora	Xefe unidade de Investig. III	Mabegondo
Mª Jesús Sousa Martínez	Enxeñeira agrónoma	Mabegondo
Mª José Bande Castro	Xefe Sección Investigación V	Mabegondo
María del Pilar Castro García	Posto Base	Pobra de Brollón
María Isabel García Pomar	Xefe Sección Investig. XV	Mabegondo

### COORDINACIÓN E DESENVOLVEMENTO TECNOLÓXICO

NOME	POSTO	FINCA
Jesús Moreno González	Xefe Dpto. Coordinación	Mabegondo
Claudio López Garrido	Doutor Enxeñeiro agrónomo	
Avelina Mª Aller Fonseca	Enxeñeiro Agrónomo	Mabegondo
Ernesto González Arraez	Xefe Sección de Investig. III	Mabegondo
Juan Valladares Alonso	Xefe Sección de Investig. I	Mabegondo
María Eugenia Padín Martínez	Xefe negociado	Mabegondo
María Pilar Castro García	Xefe Sección de Invest. VIII	Mabegondo

## PRODUCCIÓN ANIMAL

NOME	POSTO	FINCA
Jaime Zea Salgueiro	Xefe Dpto. Poruducción Animal	Mabegondo
Angel Suárez Méndez	Xefe unidade de Investig. VI	Mabegondo
Antonio González Arraez	Xefe unidade de Investig. II	Mabegondo
Antonio González Rodríguez	Xefe Sección de Investig X	Mabegondo
Bruno Fernández Lorenzo	Xefe Sección Investig II	Mabegondo
Daniel Franco Ruíz	Doutor INIA	Mabegondo
Esperanza María Bispo Villar	Bolseiro Predoutoral INIA	Mabegondo
Ignacio Garabal Sánchez	Doutor INIA	Mabegondo
Javier Cortizo Mella	Capataz Agrícola	Mabegondo
José Antonio Castro Hermida	Doutor INIA	Mabegondo
José Eugenio Rey Fernández	Xefe Sección investig. XIV	Mabegondo
Lorenzo Monserrat Bermejo	Xefe Sección de Investig. XI	Mabegondo
Mª Carmen Bermúdez Barbeito	Limpadora	Mabegondo
María Dolores Díaz Díaz	Xefe Unidade de Investig. V	Mabegondo
María Mercedes Mezo Menéndez	Xefe Sección de Investig. XII	Mabegondo
Marta González Warleta	Xefe Sección de Investig. IX	Mabegondo
Miroslava Rossenova Atanassova	Bolseiro MAE-AECI	Mabegondo
Thierry Jean Dagnac	Doutor INIA	Mabegondo

## PERSOAL DE CAMPO, LABORATORIOS E TALLERES

NOME	POSTO	FINCA
Agustin Rodrigo Ponte Freijeiro	Encargado Oficinas Varios	Mabegondo
Alejandro Rodríguez Campos	Garda	Mabegondo
Alfonso Castelao Fernández	Encargado Agrario	Mabegondo
Ana Mª Valiño Bermejo	Oficial 2º faenas agrícolas	Mabegondo
Ana Maria Raposo Seoane	Limpadora	Mabegondo
Anselmo Rodríguez Bouso	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Antonio Andrés Abellón Paz	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Antonio Vázquez Barros	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Celia Otero Pena	Peón agrario especializado	Mabegondo
Concepción Vidal López	Auxiliar de laboratorio	Mabegondo
Eduardo Carro Veiga	Mestre de Taller	Mabegondo
Eduardo Gimenez Dominguez	Encargado agrario	Mabegondo
Elena Grille Barreiro	Peón agrario especializado	Mabegondo
Emilio José Vázquez Mouriño	Aux. traballos ou oficinas	Mabegondo
Eugenio Fernández Fernández	Oficial 2º faenas agrícolas	Mabegondo
Eva Mª Manso Fernández	Auxiliar de Laboratorio	Mabegondo
Fernando López González	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Francisco Martínez González	Peón agrario especilizado	Mabegondo
Francisco Miranda Varela	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Francisco Piñeiro Frieiro	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Gerardo Cambón Varela	Oficial 1ª Conductor	Mabegondo
Jaime Suárez Serrano	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Javier Fernández Vázquez	Oficial 1º agrario	Pobra de Brollón
Jesus Tasende Fraga	Oficial 1º agrario	Mabegondo
José Alvarez López	Peón agrario especializado	Mabegondo

Jose Antonio Vilariño Rey	Peón Agrario Especializado	Mabegondo
José Fernández Franco	Peón agrario especializado	Pobra de Brollón
Jose Luis Rodríguez Codesal	Oficial 2º agrario	Marco da Curra
José Luis Uzal Cebreiro	Capataz agricola	Mabegondo
Jose Manuel Barbeito Dans	Encargado Agrario	Mabegondo
José Manuel Leiras Fernández	Capataz Agrícola	Mabegondo
José Manuel López Fernández	Peón agrario especializado	Pobra de Brollón
José Manuel Montaos Vieites	Oficial 2º agrario	Mabegondo
José Manuel Mosquera Gómez	Oficial 1º agrario	Mabegondo
José Ramón Deus Antelo	Oficial 2º agrario	Mabegondo
José Tasende Fraga	Encargado agrario	Mabegondo
Juan Alberto Souto Pérez	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Juan Carlos Galdo Pena	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Juan Francisco Rodríguez Castro	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Juan González Díaz	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Juan González López	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Juan Manuel Carballeira Pereira	Pastor, oficial 1º campo	Mabegondo
Julio Torre Rodríguez	Oficial 2º faenas agrícolas	Mabegondo
Laura Teresa Maroto Lourido	Auxiliar de Laboratorio	Mabegondo
Mª Asunción Cambón Varela	Telefonista	Mabegondo
Mª Carmen Barbeito Vázquez	Limpadora	Mabegondo
Mª Carmen Carro Corral	Auxiliar de Laboratorio	Mabegondo
Mª Jesús Rodríguez Arenas	Auxiliar de Laboratorio	Mabegondo
Mª José Casal Bouza	Auxiliar de Laboratorio	Mabegondo
Manuel Adán López	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Manuel Díaz López	Peón Agrario especializado	Marco da Curra
Manuel Fernández Barbeito	Oficial 1º agrario	Mabegondo
Manuel Villar Yañez	Peón agrario especializado	Mabegondo
María Carmen Loureiro Carballeira	Oficial 1º agrario	Pobra de Brollón
María Carmen Sesto Castro	Capataz agrícola	Mabegondo
María Delia Labraña Barrero	Encargado Agrario	Mabegondo
María José Lata Patiño	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Matias Santos Silva Martínez	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Miguel Angel Deiros González	Capataz agrícola	Marco da Curra
Miguel Saavedra Vigo	Capataz Agricola	Mabegondo
Miguel Vázquez López	Peón agrario especializado	Pobra de Brollón
Nieves Vilariño Tizón	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Nuria del Socorro Iglesias	Oficial 2º agrario	Mabegondo
Oscar Alvarez Alonso	Oficial 2º agrario	Marco da Curra
Oscar Couto Mendoza	Oficial 2º agrario	Mabegondo

Pablo González Rodríguez	Auxiliar de Laboratorio	Mabegondo
Paola M <sup>a</sup> Couce Calvo	Auxiliar de laboratorio	Mabegondo
Paula Castro Neo	Capataz Agrícola	Mabegondo
Ricardo López Bayo	Encargado agrario	Mabegondo
Roberto López Rodríguez	Capataz agrícola	Mabegondo
Rodrigo Feal Paz	Oficial 1º agrario	Marco da Curra
Xesus Queixo Rodríguez	Auxiliar de laboratorio	Mabegondo
Xosé Amancio Facal Turnes	Encargado Agrario	Mabegondo

### **BOLSEIROS E COLABORADORES**

<b>NOME</b>	<b>POSTO</b>	<b>FINCA</b>
Ana Isabel Roca Fernández	Bolseiro Predoutoral INIA	Mabegondo
Angel García Vidal	Colaborador	Mabegondo
Cristina Isabel Fernández Otero	Bolseiro Técnico INIA	Mabegondo
Julio Enrique López Díaz	Servizos informáticos	Mabegondo
Maria Belén Salleres Neira	Bolseiro Predoutoral INIA	Mabegondo
Maria de los Angeles Aguión Sanda	Colaborador	Mabegondo
Maria García Chao	Bolseiro Predoutoral INIA	Mabegondo
Maria Sonia Pereira Crespo	Bolseiro Predoutoral INIA	Mabegondo
Patricia Rodríguez Alonso	Investigador en prácticas	Mabegondo



## INSTALACIÓNS E VEHÍCULOS

### Instalacións e superficies construídas

<b>Edificio principal</b>		
<b>Superficie construída</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>m<sup>2</sup> habilitados</b>
pastos	481	1253
produccion animal	473	917
laboratorio agrario	810	743
oficinas	914	2002
pasillos	150	150
<b>Total edificio principal</b>	<b>2828</b>	<b>4915</b>

<b>Invernadoiros</b>	
<b>Superficie construída</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
invernadoiro	331
invernadoiro	384
invernadoiro grande	1000
<b>Total invernadoiros</b>	<b>1715</b>

<b>Núcleo Central</b>	
<b>Superficie construída</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
naves almacen	2708
establos	4146
vestiarios	256
henil	440
sala ordeño	105
esterqueira	595
silos	3160
pasillos e explanadas	26950
<b>Total Núcleo Central</b>	<b>38361</b>

<b>Unidade Leiteira 1</b>	
<b>superficie construída</b>	<b>m2</b>
naves almacen	368
establos	919,6
esterqueira	243
silos	1200
pasillos y explanadas	3648
<b>Total Unidade Leiteira 1</b>	<b>6378,60</b>

<b>Seccion carne-burreiros</b>	
<b>superficie construída</b>	<b>m2</b>
henil	300
silos	520
pasillos y explanadas	439
<b>Total sección carne</b>	<b>1259</b>

<b>Seccion Ovino – Fraga</b>	
<b>superficie construída</b>	<b>m2</b>
establos	444
vestuarios	4,00
silos	520
pasillos y explanadas	1181
<b>Total Seccion Ovino – Fraga</b>	<b>2149</b>

## Tractores

Marca	Modelo	Finca
Landini	Dt 130	Mabegondo
Landini	130	Marco da Curra
John deere	3130	Mabegondo
John deere	2135	Mabegondo
John deere		Marco da Curra
John deere	2140	Mabegondo
John deere	1640	Mabegondo
John deere	2140	Mabegondo
John deere	3140	Mabegondo
John deere	1840	Bos
John deere		Marco da Curra
John deere	2040	Mabegondo
John deere		Marco da Curra
John deere	2450	Mabegondo
John deere	2850	Mabegondo
John deere	2450	Pobra de brollón
John deere	2050 s	Pobra de brollón
John deere	6520 se	Mabegondo
Ebro	Super-52	Mabegondo
Ebro	610012	Mabegondo
Ebro	55	Pobra de brollón
Ferguson		Mabegondo
Ferguson		Mabegondo
Ferguson	178	Mabegondo
Ford	7840dt	Mabegondo
Ford	7840dt	Mabegondo

## Motovolquetes e aperos agrícolas

Vehículo	Marca	Modelo	Finca
Motovolquete	Aussa	1000	Mabegondo
Motovolquete	Aussa	1000	Mabegondo
Motovolquete	Aussa		Mabegondo
Motovolquete	Aussa		Mabegondo
Motovolquete	Aussa	1500 ds	Mabegondo
Motovolquete	Aussa	1501 ds	Mabegondo
Motovolquete	Aussa	150-d	Mabegondo
Motovolquete	Aussa	150-d	Mabegondo
Motovolquete	Aussa	150-d	Mabegondo
Motovolquete	Aussa	1000	Pobra de brollón
Motovolquete	Maglosa	1500	Mabegondo
Motovolquete	Maglosa	1500	Marco da Curra
Motovolquete	Piquersa	1500 svh	Mabegondo
Motovolquete	Guthe	Do-1000	Bos
Motovolquete	Guthe	Do-1000	Mabegondo
Remolque	Cima-agricola		Mabegondo
Remolque	Cima-agricola		Mabegondo
Remolque	Cima-agricola		Mabegondo
Remolque	Cima-agricola		Mabegondo
Remolque	Jmc	Ep-b	Mabegondo
Remolque	Breamo		Pobra de brollón
Remolque	Novoa agricola		Mabegondo
Remolque	Jomar	Rjo-7	Bos
Remolque	Galagri	Gr 3218	Marco da Curra
Remolque	Cortes		Pobra de brollón
Autocargador	Kemper		Pobra de brollón
Cisterna	Carruxo	Cc3	Marco da Curra
Empacadora	New agricola		Pobra de brollón
Sembradora	Sulki unidrill	240	Mabegondo
Encintadora	Morra macchina	Mri 1200 esp	Mabegondo
Coche	Citroen	Zx	Mabegondo
Remolque	Romay	Ra-95 tr	Mabegondo
Remolque	Autocargador		Mabegondo
Apero	Segadora rotativa acondicionadora	Taarup	Mabegondo
Apero	Segadora rotativa	Vicom	Mabegondo
Apero	Hilerador	Fella	Mabegondo
Apero	Expelidor	Fella	Mabegondo
Apero	Rotoempacadora	John deere	Mabegondo
Apero	Sembradora	Semeato	Mabegondo
Apero	Sembradora	Amazone	Mabegondo
Apero	Sembradora	Vertikator	Mabegondo
Apero	Sembradora	Monosem	Mabegondo
Apero	Sembradora	Vertikator	Mabegondo
Apero	Arado vertedera	Overum cx	Mabegondo
Apero	Arado vertedera	Kverneland	Mabegondo
Apero	Grada de discos		Mabegondo
Apero	Grada de discos		Mabegondo
Apero	Fresadora		Mabegondo
Apero	Fresadora		Mabegondo
Apero	Rodillo		Mabegondo
Apero	Cuba pulverizadora	Hardy	Mabegondo
Apero	Carro unefeed	Tatoma	Mabegondo
Apero	Carro unefeed		Mabegondo

Vehículo	Marca	Modelo	Finca
Apero	Carro esparcidor		Mabegondo
Apero	Empacadora		Mabegondo
Apero	Ahoyador		Mabegondo
Apero	Desbrozadora de cadenas		Mabegondo
Apero	Desbrozadora de cuchillas		Mabegondo
Apero	Cortacesped autopropulsada	Outis wolf	Mabegondo
Apero	Desensilerador	Khun	Mabegondo
Apero	Pala cargadora	Tenias	Mabegondo
Apero	Cosechadora ensayos	Wintesteiger	Mabegondo
Apero	Cosechadora ensayos	Wintesteiger	Mabegondo
Apero	Cosechadora ensayos	Wintesteiger	Mabegondo
Apero	Sembradora ensayos	Wintesteiger	Mabegondo

### Vehículos de transporte

Marca	Modelo	Finca
Suzuki	Vitara largo	Mabegondo
Seat	Ibiza sdi	Mabegondo
Seat	Ibiza sdi	Mabegondo
Citroen	Saxo	Mabegondo
Citroen	Ax	Mabegondo
Citroen	Ax	Mabegondo
Citroen	Ax	Mabegondo
Citroen	Zx	Mabegondo
Volkswagen		Mabegondo
Renault	4l	Pobra de brollón
Mercedes		Mabegondo
Seat	Malaga	Mabegondo
Citroen	Visa	Mabegondo
Citroen	Visa	Mabegondo
Renault	6 gtl	Mabegondo
Citroen	Visa	Mabegondo
Mitsubishi		Mabegondo
Citroen	Dx	Mabegondo
Citroen	Bx	Mabegondo
Citroen	Berlingo	Mabegondo
Citroen	Jumper	Mabegondo
Opel	Frontera	Mabegondo

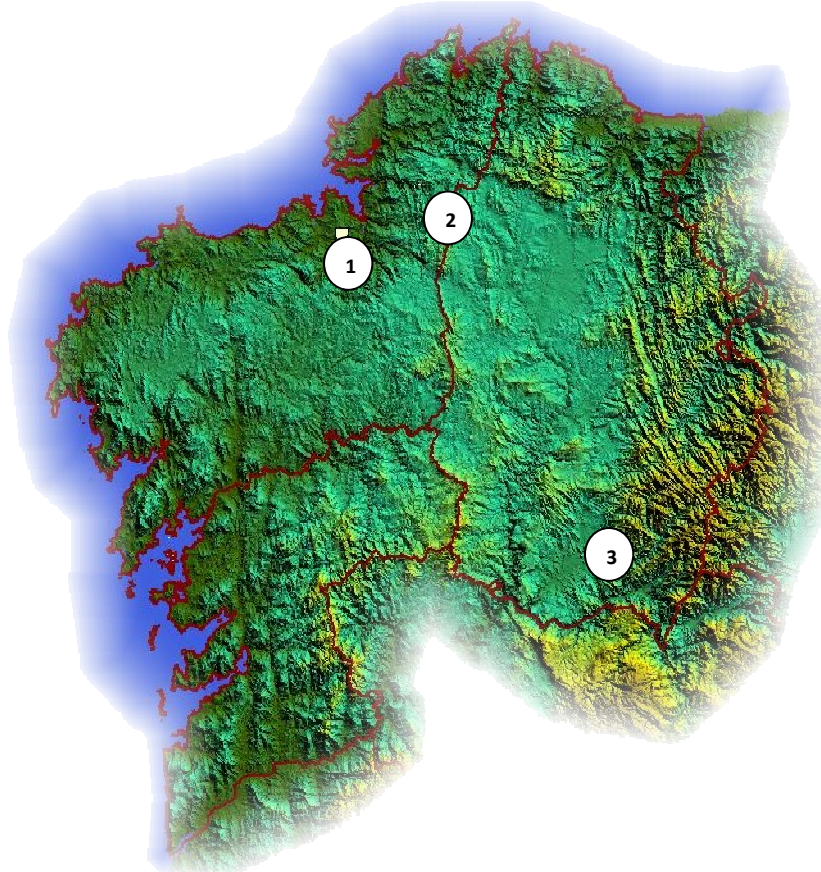


# **Datos Climatolóxicos**





## DATOS CLIMATOLÓXICOS



### 1 – ESTACIÓN DE MABEGONDO

Nome:	Mabegondo
Concello:	Abegondo
Lonxitude:	43° 14 ' 50" UTM: 560019
Latitude:	8° 15 ' 14" UTM: 4788103
Altitude:	94 m

### 2 – ESTACIÓN DE MARCO DA CURRA

Nome:	Marco da Curra
Concello:	Monfero
Lonxitude:	43° 20 ' 30" UTM: 589733
Latitude:	7° 53 ' 30" UTM: 4799728
Altitude:	651 m

### 3 – ESTACIÓN DE POBRA DO BROLLÓN

Nome:	Pobra do Brollón
Concello:	A Pobra do Brollón
Lonxitude:	42° 35 ' 40"
Latitude:	7° 24 ' 31"
Altitude:	400 m

**ESTACIÓN DE MABEGONDO – Lat: 43° 14' 50". Lonx: 8ª 15' 14". Altitude: 97 m.s.n.m.**

AÑO	MES	TMED150	HSOL	PSICSECO	PSICHUM	HIGRMAX	HIGRMIN	HIGRMED	HIGR9H	EVAP	PTOTAL	VENTO	VENDIR	CHOIVA	ROCIO	ESCARC	NEB	NEVE	GRANI	TREB
2000	ene	6,60	130,50	3,03	2,74	95,16	55,39	75,27	90,71	0,87	36,20	3122,00	159,68	5,00	12,00	17	4	0	0	0
	feb	10,44	71,70	9,07	8,51	95,00	68,62	81,81	92,21	0,66	49,50	2740,00	214,14	13,00	20,00	0	12	0	0	0
	mar	10,14	207,10	4,52	4,32	94,52	44,52	69,52	86,45	1,45	20,60	2632,00	209,03	7,00	22,00	16	14	0	3	5
	abr	10,45	89,50	8,30	7,55	95,27	61,63	78,45	84,17	1,32	210,30	4844,00	204,00	28,00	3,00	3	1	0	0	0
	may	14,44	166,20	11,67	10,53	95,23	60,65	77,94	83,68	1,36	49,70	3311,00	194,52	15,00	23,00	0	15	0	1	6
	jun	17,43	254,20	14,43	13,11	94,00	49,87	71,93	74,17	2,07	6,30	3802,00	217,50	3,00	28,00	0	6	0	0	0
	jul	18,07	248,30	15,87	14,79	95,84	58,71	77,27	77,03	2,01	30,50	4181,00	171,29	11,00	26,00	0	5	0	0	0
	ago	18,52	256,00	15,08	14,11	95,61	52,32	73,97	79,52	1,86	57,70	3477,00	146,61	6,00	26,00	0	14	0	0	0
	sep	17,00	212,00	13,27	12,74	97,37	61,47	79,42	89,60	1,45	84,40	3230,00	178,50	9,00	27,00	0	16	0	0	0
	oct	12,96	128,10	10,73	10,27	98,19	74,90	86,55	93,42	0,62	170,90	2722,00	194,52	21,00	23,00	0	11	0	0	0
	nov	11,56	78,00	9,67	8,90	96,63	73,43	85,03	92,23	1,18	318,30	4706,00	222,00	28,00	10,00	1	1	0	0	0
	dic	12,28	41,10	10,67	9,59	95,39	72,39	83,89	88,58	1,30	299,20	8156,00	191,61	25,00	10,00	0	0	0	0	0
2001	ene	10,49	60,80	8,89	8,21	97,13	77,77	87,45	94,23	0,93	249,70	6761,00	206,13	28,00	12,00	0	0	0	0	0
	feb	9,38	172,40	5,74	5,20	95,57	53,43	74,50	90,96	1,38	91,70	4500,00	151,07	11,00	9,00	10	1	0	0	0
	mar	12,69	59,10	11,35	10,47	96,26	69,19	82,73	91,35	1,40	282,50	7266,00	214,84	27,00	6,00	0	3	0	0	0
	abr	11,26	185,30	9,23	8,29	95,73	59,63	77,68	81,13	1,72	40,10	5196,00	183,00	17,00	12,00	1	6	0	0	0
	may	13,47	250,80	11,26	10,09	97,23	57,94	77,58	78,29	1,85	95,50	4156,00	177,10	10,00	24,00	0	7	0	0	0
	jun	17,04	309,30	14,08	12,85	97,03	51,47	74,25	75,93	2,06	15,40	3539,00	168,00	3,00	25,00	0	3	0	0	0
	jul	18,02	215,30	15,67	14,78	97,52	63,90	80,71	82,13	1,55	86,10	3395,00	181,45	8,00	26,00	0	2	0	0	0
	ago	19,52	241,80	15,66	15,12	96,73	59,65	78,19	84,77	1,77	36,40	2966,00	180,00	7,00	26,00	0	7	0	0	0
	sep	16,16	179,00	10,99	10,25	97,00	47,73	72,37	87,87	1,47	35,80	3678,00	144,00	5,00	30,00	0	5	0	0	0
	oct	15,90	148,80	13,65	13,23	96,52	63,74	80,13	92,45	1,03	154,20	4421,00	169,84	18,00	31,00	1	0	0	0	0
	nov	9,19	170,00	5,55	5,31	85,68	49,08	67,38	79,12	0,86	13,00	3067,00	93,10	7,00	22,00	8	4	0	0	0
	dic	7,02	143,10	3,17	2,77	83,55	41,77	62,66	77,16	0,57	28,30	2272,00	143,71	6,00	8,00	20	5	0	0	0
2002	ene	9,87	89,00	9,06	8,25	81,74	47,45	64,60	73,00	0,89	165,40	5326,00	148,06	13,00	15,00	2	3	0	0	0
	feb	9,98	97,80	8,15	7,75	81,79	48,04	64,91	76,96	0,90	98,50	5439,00	139,82	12,00	4,00	7	1	0	0	0
	mar	11,15	169,30	7,54	7,05	82,84	41,17	62,01	71,71	1,13	33,80	4850,00	120,48	7,00	22,00	2	3	0	0	0
	abr	10,76	186,50	6,94	6,57	84,57	35,70	60,13	78,17	1,02	54,60	3363,00	118,50	11,00	21,00	2	8	0	0	0
	may	13,20	191,70	10,67	10,09	84,55	43,13	63,84	77,29	1,12	124,10	5717,00	123,39	15,00	16,00	0	0	0	0	0
	jun	16,31	188,00	13,24	12,57	82,60	48,97	65,78	71,33	0,98	62,70	3979,00	58,50	7,00	22,00	1	0	0	0	2
	jul	17,89	227,70	15,35	14,67	83,55	45,26	64,40	77,58	0,99	15,80	2744,00	56,61	9,00	20,00	0	7	0	0	0
	ago	18,12	231,30	14,63	13,98	83,39	39,58	61,48	81,39	0,90	30,10	1920,00	113,23	5,00	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sep	17,84	156,10	13,42	12,70	83,37	35,03	59,20	81,60	0,69	56,30	1501,00	148,50	9,00	23,00	0,00	11,00	0,00	0,00	1,00
	oct	16,00	141,60	13,36	12,75	82,29	48,03	65,16	76,55	0,58	227,50	4575,00	129,19	16,00	16,00	0,00	8,00	0,00	0,00	1,00
	nov	11,73	66,20	10,46	10,10	82,63	59,77	71,20	77,29	0,63	301,10	4817,00	187,50	21,00	12,00	1,00	0,00	0,00	2,00	0,00

**ESTACIÓN DE MABEGONDO – Lat: 43° 14' 50". Lonx: 8ª 15' 14". Altitude: 97 m.s.n.m.**

AÑO	MES	TMED150	HSOL	PSICSECO	PSICHUM	HIGRMAX	HIGRMIN	HIGRMED	HIGR9H	EVAP	PTOTAL	VENTO	VENDIR	CHOIVA	ROCIO	ESCARC	NEB	NEVE	GRANI	TREB
	dic	11,54	70,00	10,17	9,93	80,65	53,74	67,19	74,06	1,14	186,70	6538,00	172,74	19,00	20,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
2003	ene	8,33	110,70	6,34	5,72	99,16	70,55	84,85	76,61	0,75	151,60	5092,00	124,84	16,00	5,00	8,00	3,00	2,00	0,00	0,00
	feb	9,00	89,50	6,08	5,66	99,39	69,79	84,59		1,08	77,50	3744,00	147,86	14,00	14,00	5,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	mar	11,25	118,30	8,86	8,15	99,42	60,19	79,81	94,03	1,17	58,80	3692,00	155,32	8,00	22,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	abr	12,10	180,80	8,99	8,43	96,07	57,37	76,72	90,19	1,67	123,00	6133,00	132,00	17,00	17,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	may	13,03	289,40	10,77	10,25	93,84	51,48	72,66	90,10	1,64	27,90	4168,00	121,94	7,00	25,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
	jun	16,63	215,50	14,74	14,26	99,13	65,80	82,47	96,50	1,71	50,10	3955,00	106,50	8,00	25,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00
	jul	17,17	228,20	16,09	15,59	99,26	68,42	83,84	96,08	1,49	88,10	3672,00	126,29	6,00	21,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00
	ago	20,74	252,00	17,42	17,18	99,84	64,74	82,29		1,73	17,90	3413,00	143,71	3,00	27,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00
	sep	17,77	121,80	13,14	12,80	99,23	59,57	79,40	94,31	1,66	23,50	3022,00	103,50	5,00	26,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00
	oct	12,76	129,40	10,36	9,95	99,06	68,94	84,00	95,87	1,23	157,90	3001,00	161,13	19,00	18,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00
	nov	11,45	113,20	10,03	9,49	97,10	67,90	82,50	88,70	0,78	202,00	3781,00	141,00	16,00	10,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	dic	9,18	84,00	8,37	7,71	96,84	73,58	85,21	93,68	0,48	161,30	3468,00	171,29	17,00	12,00	7,00	1,00	0,00	0,00	0,00
2004	ene	9,78	90,30	9,63	8,66	98,94	73,35	86,15	92,28	0,68	72,80	4526,00	129,00	16,00	5,00	8,00	7,00	0,00	0,00	0,00
	feb	8,75	179,80	4,45	4,00	97,10	54,76	75,93	91,69	1,23	16,30	4030,00	103,97	3,00	10,00	14,00	5,00	0,00	0,00	0,00
	mar	9,75	135,30	7,28	6,55	96,84	58,48	77,66	91,71	1,22	47,70	5012,00	156,77	11,00	9,00	7,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	abr	10,03	211,10	7,10	6,65	97,40	58,37	77,88	95,63	1,72	70,30	5276,00	73,50	11,00	15,00	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00
	may	13,52	225,80	10,22	9,57	98,45	59,48	78,97	92,13	1,29	63,40	3529,00	100,16	12,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	jun	18,52	261,20	15,81	14,85	93,87	56,33	75,10	88,17	1,82	29,60	3721,00	93,00	4,00	23,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00
	jul	18,30	257,20	15,39	14,60	99,90	63,26	81,58	64,00	1,98	16,40	3215,00	124,84	4,00	20,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00
	ago	18,77	226,80	16,41	15,61	99,81	66,10	82,95		1,71	91,90	4279,00	142,26	13,00	27,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00
	sep	16,57	159,70	13,19	12,72	99,97	64,07	82,02		1,02	30,50	2625,00	76,50	19,00	21,00	0,00	6,00	0,00	0,00	3,00
	oct	12,83	121,30	11,89	11,37	99,84	73,65	86,74		1,23	266,50	5585,00	150,97	22,00	4,00	0,00	6,00	0,00	0,00	1,00
	nov	8,73	136,80	6,14	5,65	99,30	73,23	86,27		1,11	39,00	2325,00	94,50	15,00	19,00	8,00	11,00	0,00	0,00	0,00
	dic	7,30	123,50	5,20	4,78	100,00	77,10	88,55		0,41	86,50	2010,00	184,35	16,00	6,00	9,00	5,00	0,00	0,00	0,00
2005	ene	7,73	124,00	7,15	6,45	97,16	71,03	84,10		0,25	40,20	4447,00	111,77	9,00	7,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	feb	4,68	130,10	2,25	1,95	99,61	65,21	82,41		0,99	39,30	3096,00	77,14	10,00	6,00	12,00	3,00	1,00	0,00	0,00
	mar	9,65	173,00	6,90	6,31	95,42	59,35	77,39		1,42	59,80	4645,00	143,71	15,00	9,00	10,00	2,00	0,00	1,00	0,00
	abr	10,68	146,70	8,99	8,36	99,73	64,40	82,07		1,25	106,70	4591,00	180,00	15,00	6,00	3,00	4,00	0,00	0,00	0,00
	may	12,81	241,10	11,28	10,65	99,48	62,29	80,89			72,40	4207,00	101,61	10,00	12,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
	jun	17,82	263,30	16,20	15,32	99,80	62,37	81,08		1,89	27,70	3161,00	177,00	5,00	14,00	0,00	7,00	0,00	0,00	2,00
	jul	19,06	272,40	15,86	14,91	99,19	57,90	78,55		2,09	22,30	4204,00	124,50	10,00	17,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
	ago	18,39	274,30	14,61	13,97	100,00	57,42	78,71		1,91	12,60	3500,00	76,94	4,00	20,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00
	sep	15,88	225,70	13,29	12,66	99,97	61,60	80,78		1,58	44,10	3381,00	141,00	11,00	19,00	0,00	13,00	0,00	0,00	0,00
	oct	14,86	136,10	13,64	12,96	99,45	65,32	82,39		1,52	199,80	4443,95	155,32	16,00	7,00	2,00	10,00	0,00	0,00	0,00

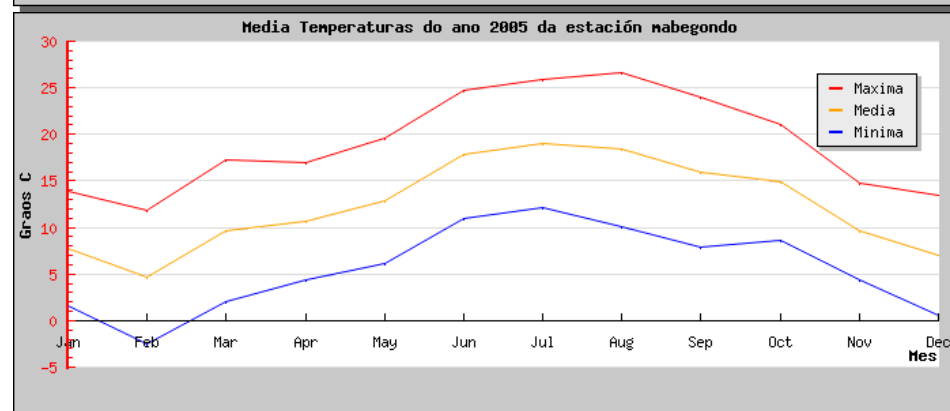
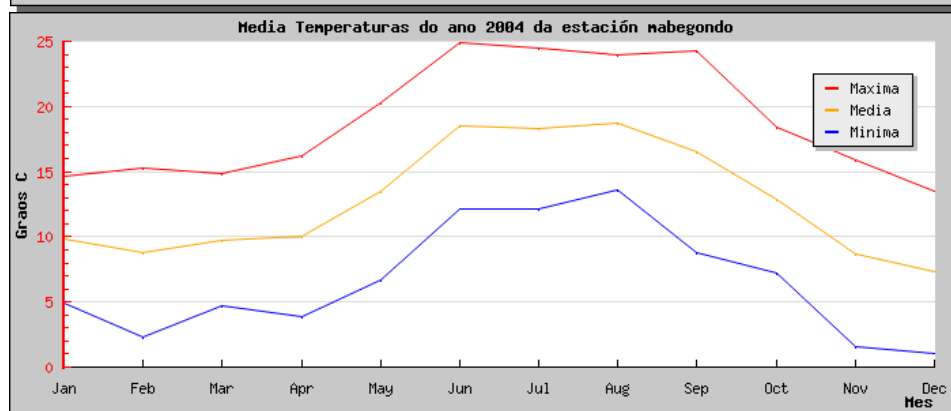
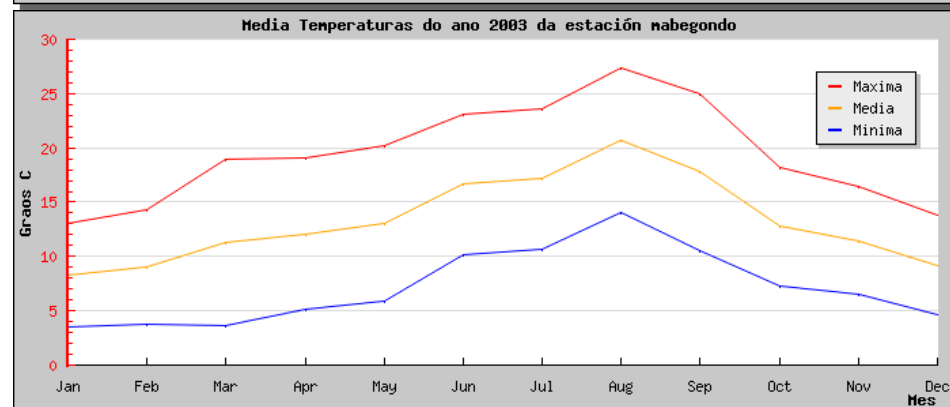
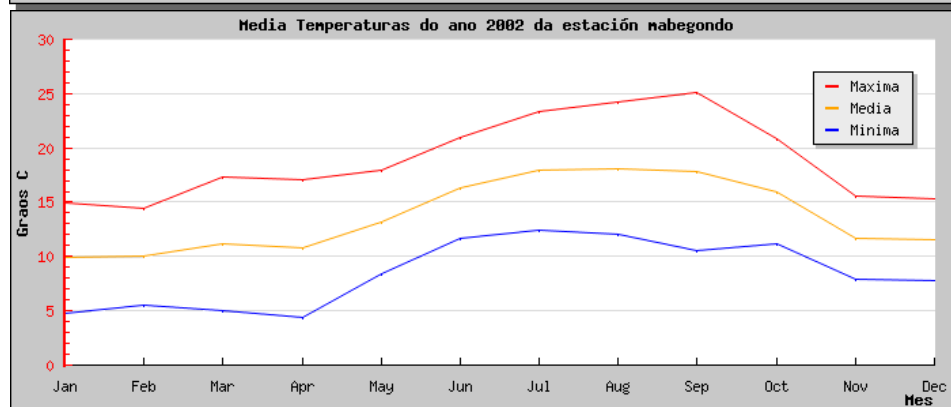
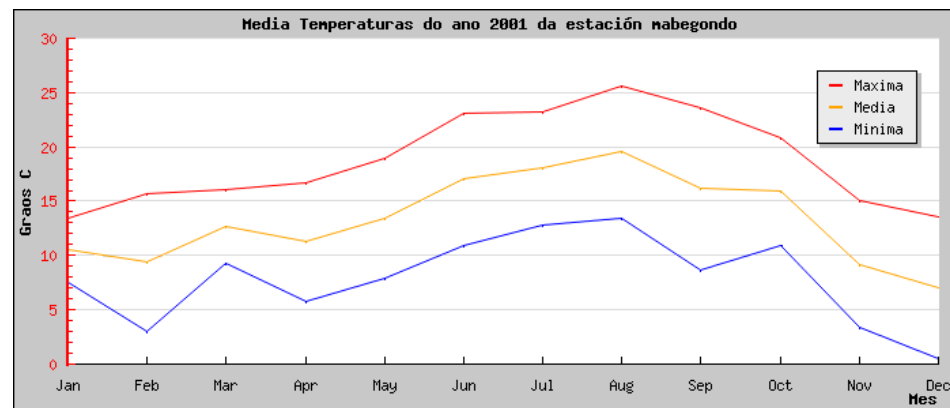
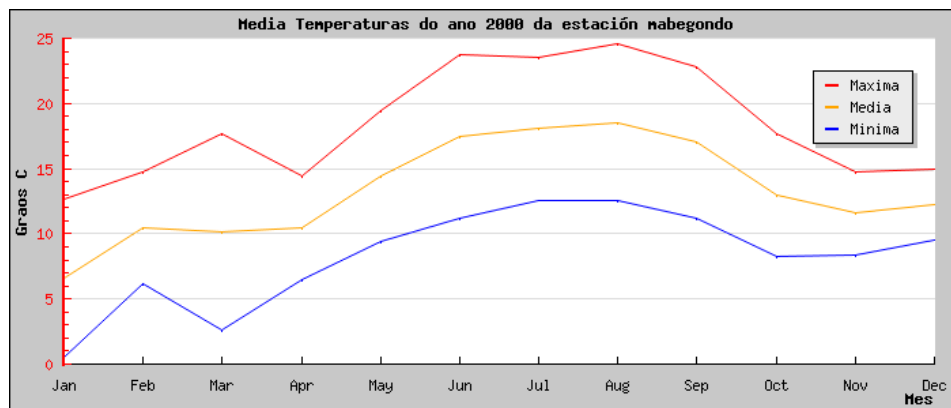
**ESTACIÓN DE MABEGONDO – Lat: 43° 14' 50". Lonx: 8ª 15' 14". Altitude: 97 m.s.n.m.**

AÑO	MES	TMED150	HSOL	PSICSECO	PSICHUM	HIGRMAX	HIGRMIN	HIGRMED	HIGR9H	EVAP	PTOTAL	VENTO	VENDIR	CHOIVA	ROCIO	ESCARC	NEB	NEVE	GRANI	TREB
	nov	19,55	108,50	8,69	8,10	99,77	74,83	87,30		3,27	184,70	3777,00	121,50	19,00	8,00	3,00	3,00	0,00	1,00	4,00
	dic	7,02	121,20	4,56	4,05	99,71	70,74	85,23		0,65	131,30	3130,00	120,48	14,00	3,00	12,00	7,00	0,00	0,00	0,00

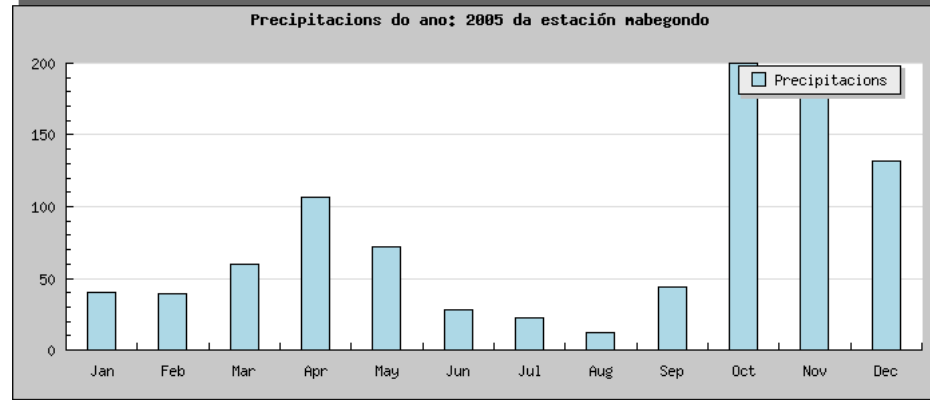
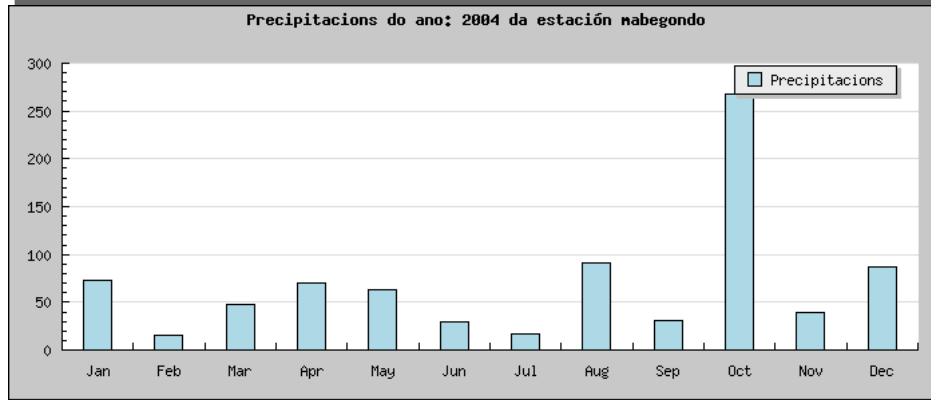
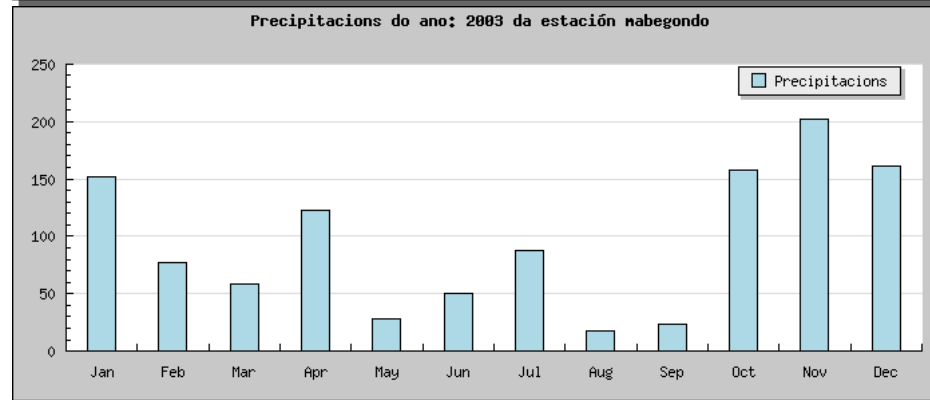
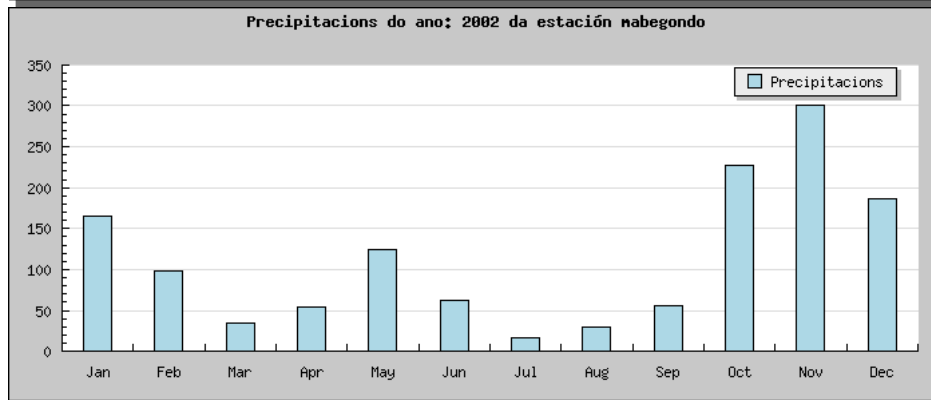
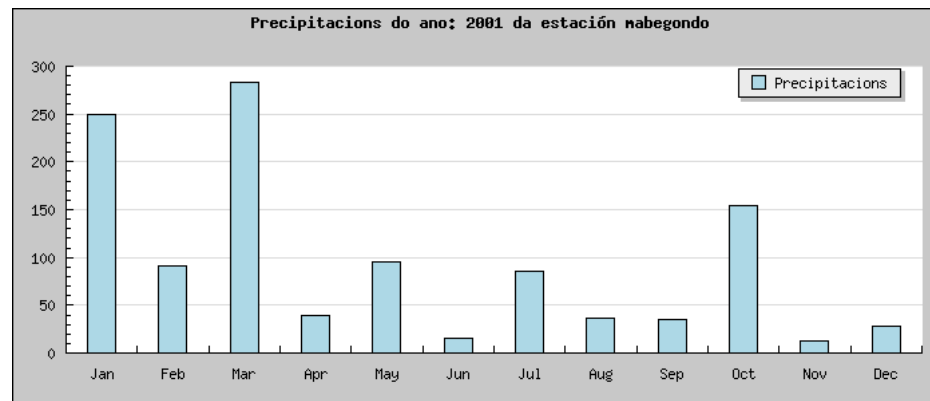
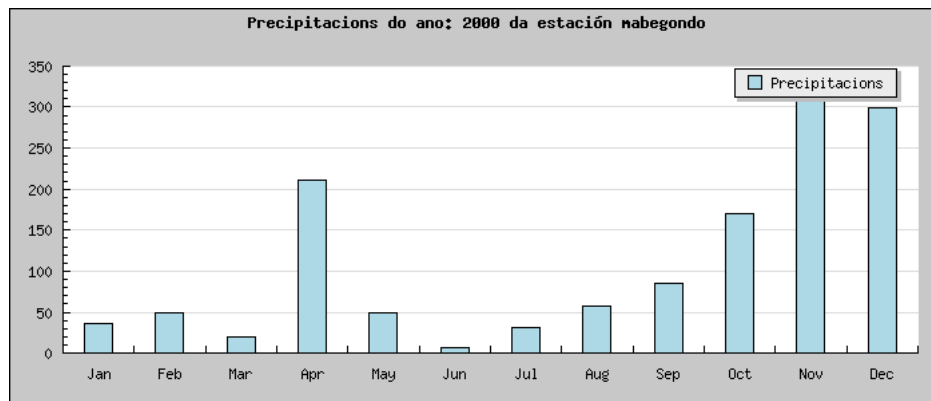
TMED150: temperatura media a 1,5 m (°C); HSOL: horas de sol; PSICSECO: temperatura psicrómetro aspiración ás 9h (°C, bulbo seco); PSICHUM: temperatura psicrómetro aspiración ás 9h (°C, bulbo húmido); HIGRMAX: humidade relativa media de máximas (%); HIGRMIN: humidade relativa media de mínimas (%); HIGRMED: humidade relativa media de medias (%); HIGR9H: humidade relativa as 9 horas (%); EVAP: evaporación media diaria (mm); PTOTAL: precipitación total (mm); VENTO: percorrido do vento (km); VENDIR: dirección do vento (graus); CHOIVA: días de choiva; ROCIO: días de rocío; ESCARC: días de escarcha; NEB: días de néboa; NEVE: días de neve; GRANI: días de granizo; TREB: días de treboada



**ESTACIÓN DE MABEGONDO – Lat: 43° 14' 50". Lonx: 8° 15' 14". Altitude: 97 m.s.n.m. TEMPERATURAS MAXIMA, MINIMA E MEDIA**



ESTACIÓN DE MABEGONDO – Lat: 43° 14' 50". Lonx: 8° 15' 14". Altitude: 97 m.s.n.m. PRECIPITACIÓN TOTAL ACUMULADA



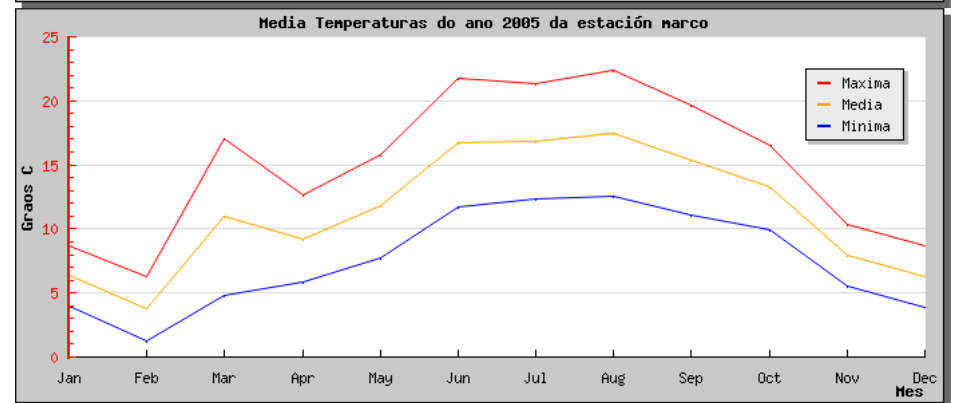
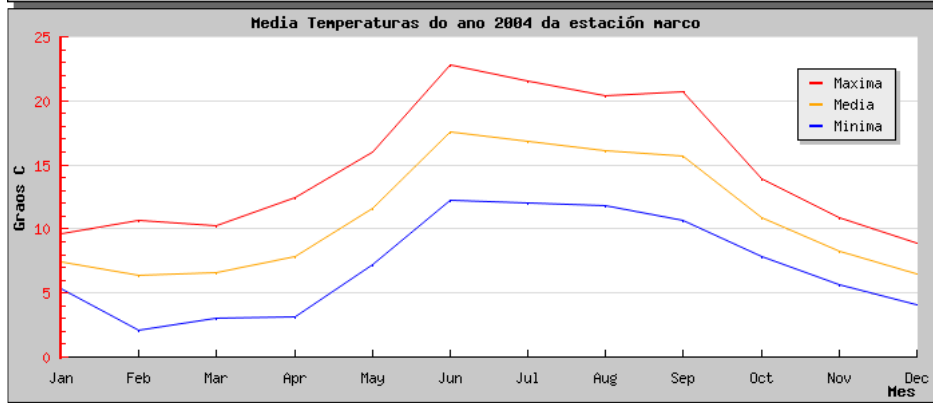
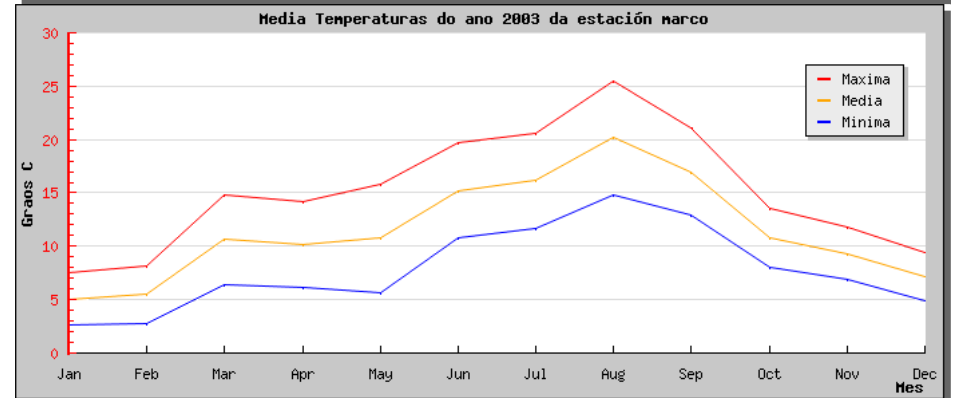
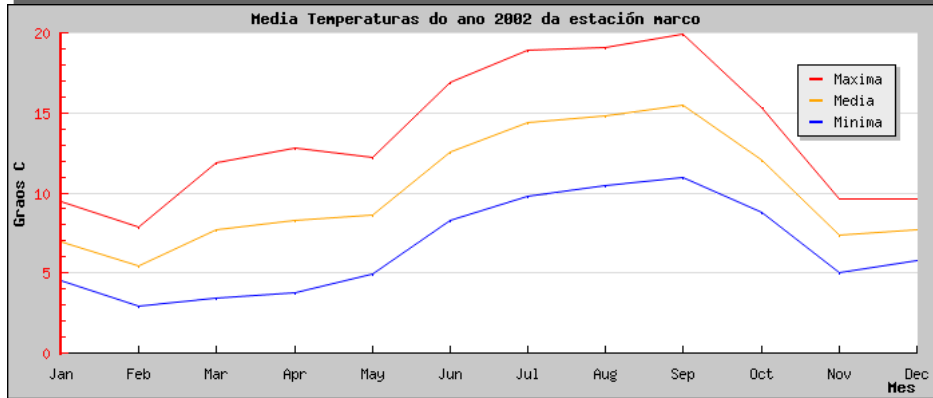
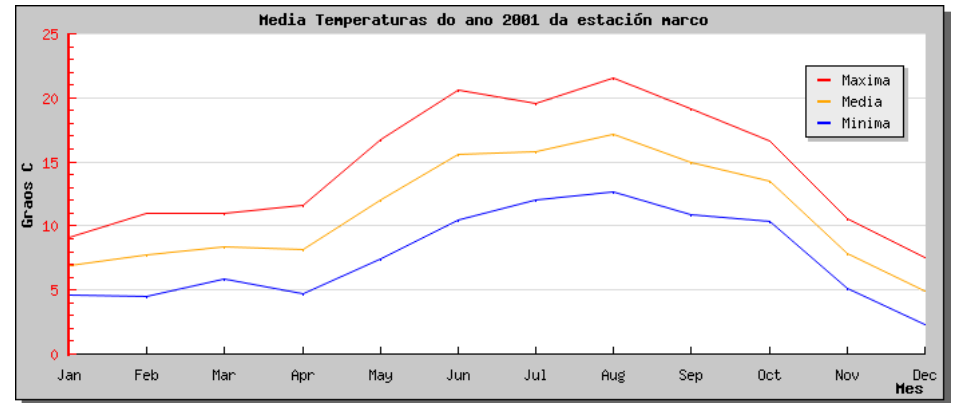
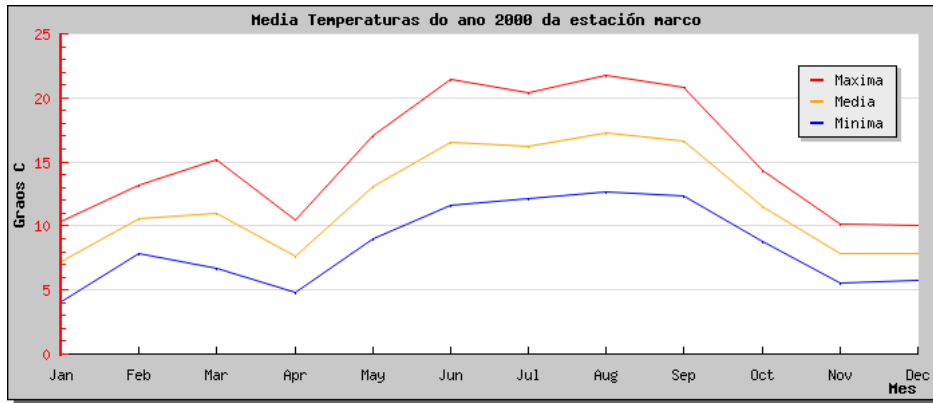
<b>ESTACION MARCO DA CURRA. Lat.: 43° 20' 30" , Lonx.: 7° 53' 30" , Altitude 651 m.s.n.m.</b>													
<b>ANO</b>	<b>MES</b>	<b>TMX150</b>	<b>TMN150</b>	<b>TMED150</b>	<b>TMX015</b>	<b>TMN015</b>	<b>TMED015</b>	<b>HSOL</b>	<b>HIGMAX</b>	<b>HIGMIN</b>	<b>HIGMED</b>	<b>PTOTAL</b>	<b>VENTO</b>
<b>2000</b>	ene	10,45	4,79	7,62	14,62	9,05	11,84	90,1	86,67	61,7	74,18	330,7	13432
	feb	21,81	12,68	17,24	22,14	12,58	17,36	260,5	82,77	41,97	62,37	59,8	9228
	mar	10,04	5,74	7,89	12,07	8,03	10,05	34,5	89,32	71,97	80,65	387,7	19305
	abr	10,33	4,05	7,19	13,81	7,72	10,77	155,5	95,9	64,23	80,06	56,4	11640
	may	13,23	7,83	10,53	16,51	11,11	13,81	88,6	97,9	73,28	85,59	56	9568
	jun	20,42	12,08	16,25	20,38	11,83	16,1	245,4	84,45	50,97	67,71	63,1	9798
	jul	21,44	11,58	16,51	21,05	10,69	15,87	278,2	80,3	40,6	60,45	9,4	9310
	ago	15,17	6,73	10,95	19,49	10,89	15,19	229,7	87,74	50,74	69,24	41,2	10310
	sep	17,07	9,01	13,04	16,26	8,06	12,16	172	85,87	52,65	69,26	86,4	8935
	oct	10,13	5,59	7,86	11,97	7,16	9,56	57,3	89	72,97	80,98	493,9	15401
	nov	14,3	8,75	11,52	15,54	9,47	12,5	116,4	80,35	55,74	68,05	268,4	10328
	dic	20,82	12,38	16,6	21,26	12,36	16,81	201,6	85,07	48,5	66,78	96,2	8845
<b>2001</b>	ene	11,65	4,75	8,2	11,55	4,66	8,1	181,5	87,47	54,47	70,97	101	12555
	feb	21,54	12,67	17,11	23,17	14,11	18,64	252,6	87,58	45,71	66,65	71	8233
	mar	7,58	2,27	4,93	7,24	1,95	4,59	144,9	84	52,29	68,15	65,8	11074
	abr	9,06	4,64	6,85	11,67	7,17	9,42	45,2	89,45	73,97	81,71	286,5	16498
	may	11	4,48	7,74	13,33	6,81	10,07	164,2	87,82	55,21	71,52	100,9	14700
	jun	19,59	12,01	15,8	21,05	12,79	16,92	219,6	83,87	53,1	68,48	145,2	9656
	jul	20,6	10,48	15,54	21,69	10,82	16,25	279,9	81	38,57	59,78	35,2	8554
	ago	10,94	5,81	8,38	10,75	5,76	8,26	72	89,19	68,68	78,94	430,2	17521
	sep	16,7	7,42	12,06	16,73	7,61	12,17	252	85,52	45,71	65,61	92,9	10732
	oct	10,55	5,14	7,84	13,17	7,94	10,56	126,6	87,77	53,4	70,58	38,5	11458
	nov	16,68	10,36	13,52	20,16	13,78	16,97	128,5	86,13	56,19	71,16	172,9	14012
	dic	19,14	10,87	15,01	21,31	12,95	17,13	238,7	85,6	42,2	63,9	78	11319
<b>2002</b>	ene	12,79	3,79	8,29	14,41	5,1	9,75	187,8	80,17	42,27	61,22	95,7	9209
	feb	19,09	10,49	14,79	23,47	14,76	19,12	223,9	83,32	46,39	64,85	33,1	7649
	mar	9,6	5,81	7,7	10,26	6,52	8,39	48,8	84,74	68,29	76,52	202,7	16101
	abr	9,44	4,49	6,96	9,36	4,54	6,95	66,6	82,84	59,65	71,24	92,6	13929
	may	7,85	2,96	5,41	8,01	3,35	5,68	83,3	85,46	60,86	73,16	144,5	12804
	jun	18,91	9,83	14,37	21,04	11,95	16,5	247,9	82,84	46,29	64,56	24,1	6728
	jul	16,89	8,28	12,59	19,68	11,3	15,49	217,1	83	52,83	67,92	84	7278
	ago	11,91	3,44	7,67	11,91	3,39	7,65	194,2	80,45	43,06	61,76	74,7	12124
	sep	12,24	4,98	8,61	14,84	7,58	11,21	175,4	84	53,48	68,74	193,5	11147
	oct	9,65	5,05	7,35	14,38	9,39	11,89	42	84,73	69,1	76,92	362,3	13259

<b>ESTACION MARCO DA CURRA. Lat.: 43° 20' 30'', Lon.: 7° 53' 30'', Altitude 651 m.s.n.m.</b>													
<b>ANO</b>	<b>MES</b>	<b>TMX150</b>	<b>TMN150</b>	<b>TMED150</b>	<b>TMX015</b>	<b>TMN015</b>	<b>TMED015</b>	<b>HSOL</b>	<b>HIGMAX</b>	<b>HIGMIN</b>	<b>HIGMED</b>	<b>PTOTAL</b>	<b>VENTO</b>
	nov	15,35	8,81	12,08	20,18	13,67	16,93	132,7	82,45	55,71	69,08	189,5	12359
	dic	19,91	10,98	15,45	23,98	15,43	19,7	194,6	80,87	42,9	61,88	78,2	7635
<b>2003</b>	ene	14,21	6,13	10,17	13,86	5,74	9,8	157,4	97,67	68,87	83,27	99,5	12865
	feb	25,51	14,86	20,19	25,23	14,98	20,1	271,2	97,42	60,26	78,84	28,5	8397
	mar	9,38	4,94	7,16	13,87	9,75	11,81	70,8	97,9	85,45	91,68	221,3	11526
	abr	7,53	2,59	5,06	7,2	2,38	4,79	109,4	84,39	62,19	73,29	257,1	13402
	may	8,13	2,81	5,47	8,12	2,76	5,44	85,8	86,71	64,5	75,61	123	10019
	jun	20,62	11,74	16,18	21,06	12	16,53	250,8	99,32	71,16	85,24	80,7	7759
	jul	19,75	10,74	15,24	19,78	10,69	15,23	228	98,9	68,13	83,52	60	8239
	ago	14,82	6,45	10,63	14,53	6,69	10,61	146,8	94,68	63,65	79,16	76,1	10191
	sep	15,82	5,71	10,76	16,04	6,15	11,1	286,5	96,94	64,03	80,48	32,9	9339
	oct	11,78	6,9	9,34	15,11	10,22	12,66	96,1	97,07	79,4	88,23	267,9	12602
	nov	13,61	7,98	10,8	16,17	10,55	13,36	125,5	99,68	81,48	90,58	222,6	10572
	dic	21,09	12,93	17,01	23,1	14,38	18,74	191,1	95,63	65,57	80,6	67,5	9550
<b>2004</b>	ene	12,42	3,18	7,8	12,6	4,58	8,59	206,9	98,87	65,7	82,28	109,6	11868
	feb	20,39	11,82	16,1	23,57	15,63	19,6	213,1	99,26	68,48	83,87	83,6	9276
	mar	8,87	4,09	6,48				116,1	98,74	84,77	91,76	105,6	9287
	abr	9,66	5,29	7,48				85,2	99,58	84	91,79	201,1	13358
	may	10,69	2,05	6,37				188,1	95,34	64,48	79,91	19,8	10471
	jun	21,6	12,06	16,83	23,6	13,97	18,78	256,1	98,35	63,26	80,81	52,3	6547
	jul	22,78	12,29	17,53	23,3	13,29	18,3	399,1	93,16	57,83	75,5	85,6	7831
	ago	22,00	8,98	15,00	10,71	4,14	7,43	144,3	97,39	69,45	83,42	123,8	11275
	sep	15,97	7,21	11,59	16,87	8,46	12,67	226,8	97,81	64,87	81,34	148,3	9207
	oct	10,89	5,69	8,29				106,3	97,67	79,13	88,4	35,6	10360
	nov	13,89	7,88	10,88	19,15	13,61	16,38	90,3	99,48	80,19	89,84	292,8	14340
	dic	20,68	10,68	15,68	24,06	15,87	19,97	194,6	98,43	65,33	81,88	55,5	8109
<b>2005</b>	ene	12,65	5,82	9,23				140,6	97,43	67,63	82,53	157	11188
	feb	22,42	12,53	17,47				291,7	98,1	54,48	76,29	226,2	8223
	mar	8,69	3,9	6,29				118,8	94,52	73,1	83,81	186,2	11805
	abr	8,7	4,01	6,35				112,7	98,32	76,65	87,48	60,6	12033
	may	6,32	1,28	3,8				116,4	95,61	1,76	48,68		
	jun	21,31	12,32	16,81				265,4	98,52	61,52	80,02	26,4	8677
	jul	21,71	11,67	16,69				285,2	98,57	58,6	78,58	52,4	7044
	ago	17,03	4,85	10,94				160,3	99,19	57,68	78,44	77	12302
	sep	15,79	7,77	11,78				233	97,97	62,13	80,05	91,8	9761

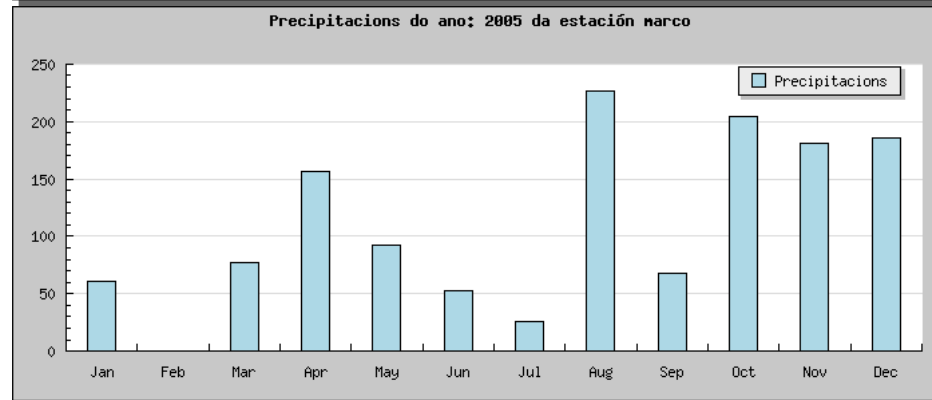
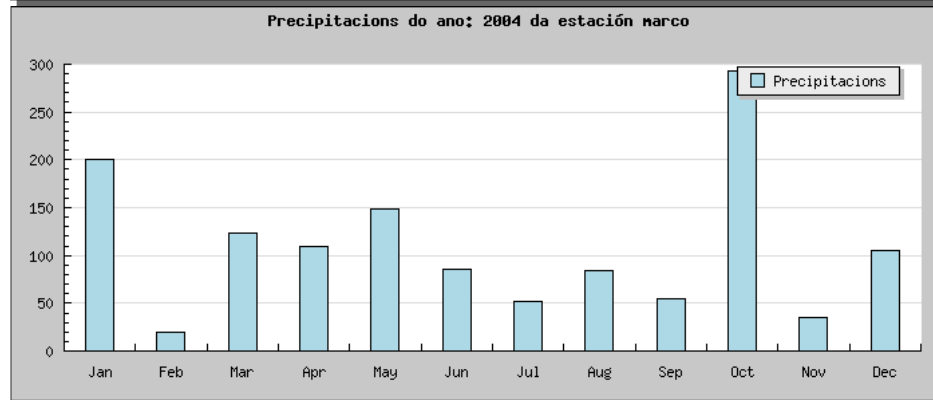
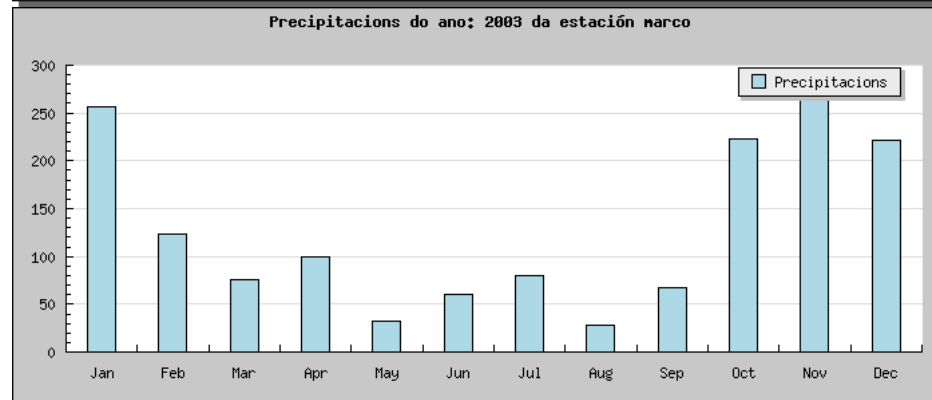
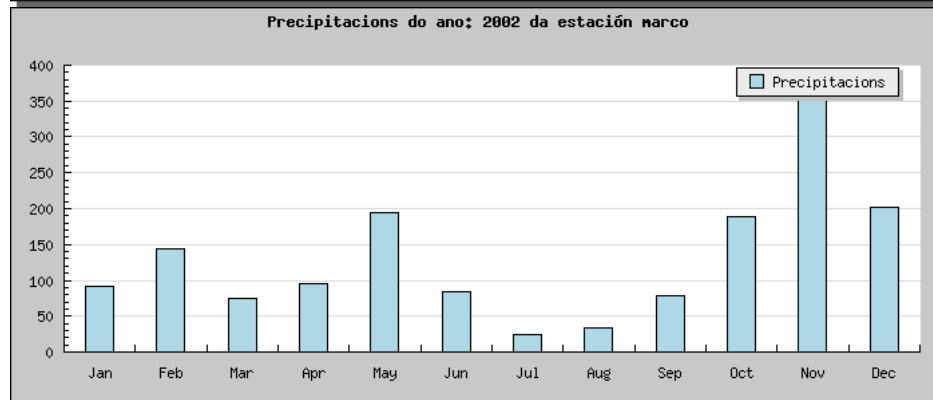
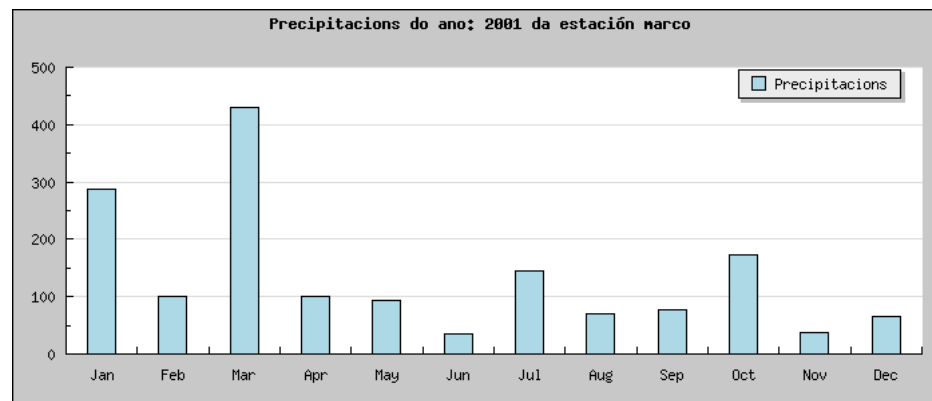
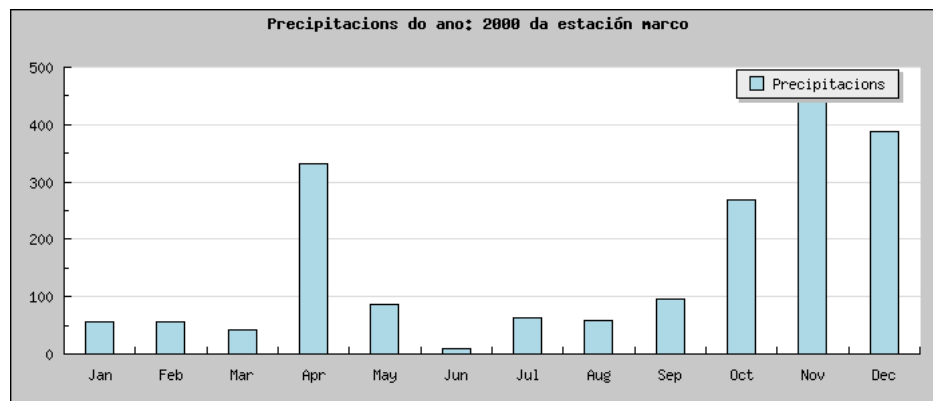
<b>ESTACION MARCO DA CURRA. Lat.: 43° 20' 30'', Lonx.: 7° 53' 30'', Altitude 651 m.s.n.m.</b>													
<b>ANO</b>	<b>MES</b>	<b>TMX150</b>	<b>TMN150</b>	<b>TMED150</b>	<b>TMX015</b>	<b>TMN015</b>	<b>TMED015</b>	<b>HSOL</b>	<b>HIGMAX</b>	<b>HIGMIN</b>	<b>HIGMED</b>	<b>PTOTAL</b>	<b>VENTO</b>
	oct	10,33	5,52	7,93				72	97,83	78,97	88,4	181,2	9672
	nov	16,58	9,96	13,27				116,1	96,16	68,52	82,34	203,8	12230
	dic	19,69	11,05	15,37				191,8	98,17	59,3	78,73	67,6	6832

TMX150, TMN150, TMED150: temperaturas máxima, mínima e media a 1,5 m (°C); TMX015, TMN015, TMED015: temperaturas máxima, mínima e media a 0,15 m (°C); HSOL: horas de sol; HIGMAX: humidade relativa media de máximas (%); HIGMIN: humidade relativa media de mínimas (%); HIGMED: humidade relativa media de medias; PTOTAL: precipitación total (mm); VENTO: percorrido do vento (km);

**ESTACION MARCO DA CURRA. Lat.: 43° 20' 30'', Lonx.: 7° 53' 30" Altitude 651 m.s.n.m. TEMPERATURAS MAXIMA, MINIMA E MEDIA**



**ESTACION MARCO DA CURRA. Lat.: 43° 20' 30" , Lonx.: 7° 53' 30" Altitude 651 m.s.n.m. PRECIPITACION TOTAL ACUMULADA**





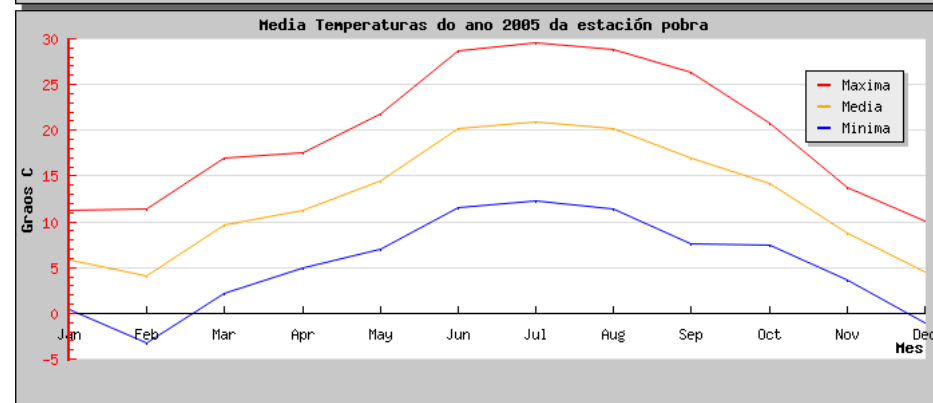
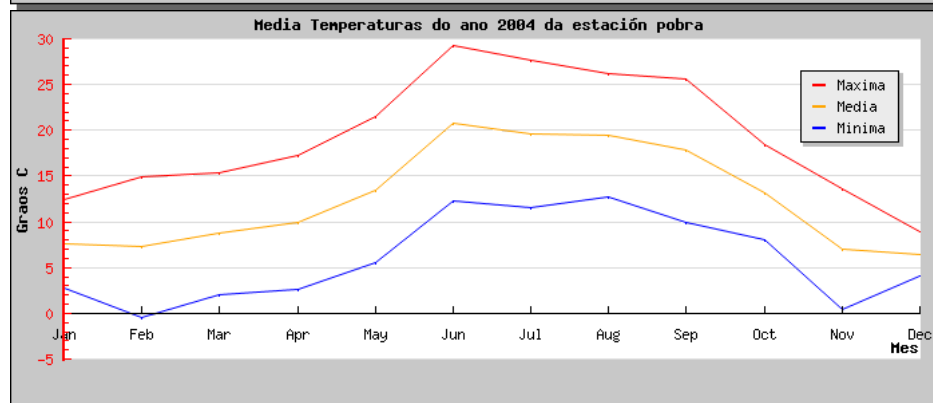
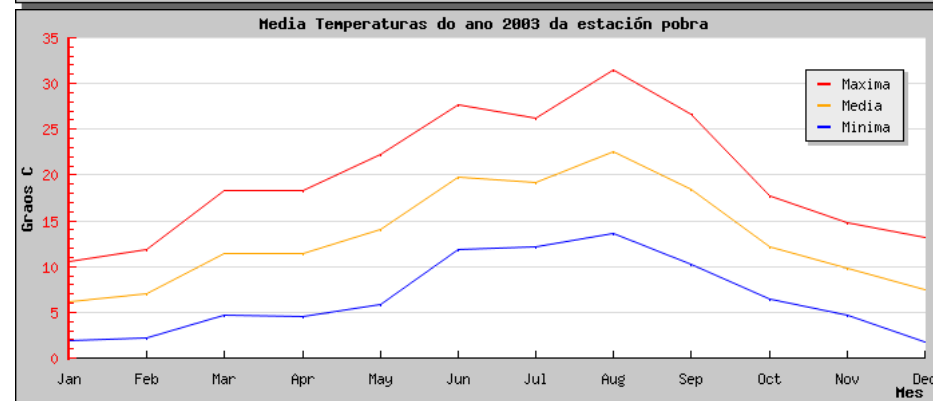
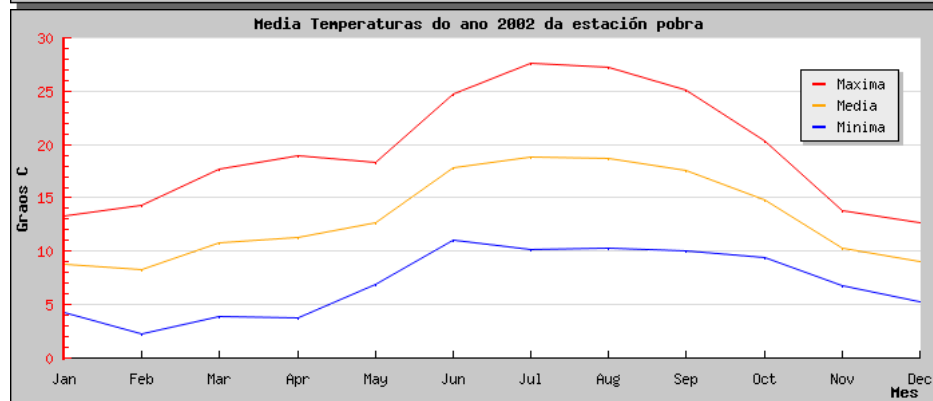
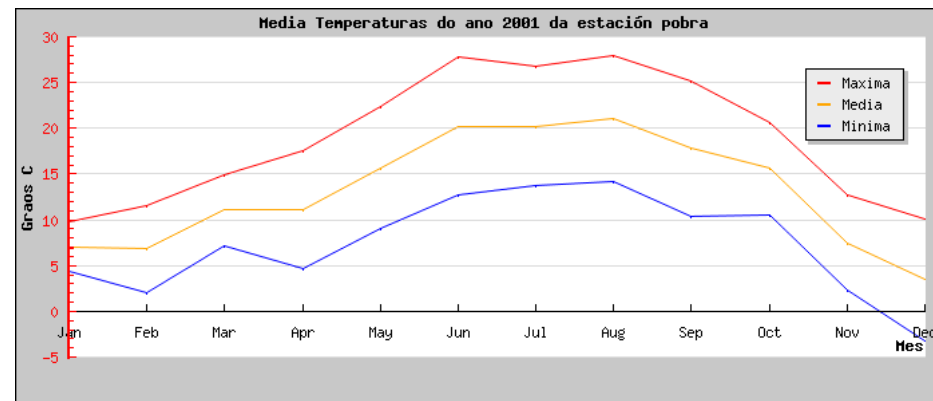
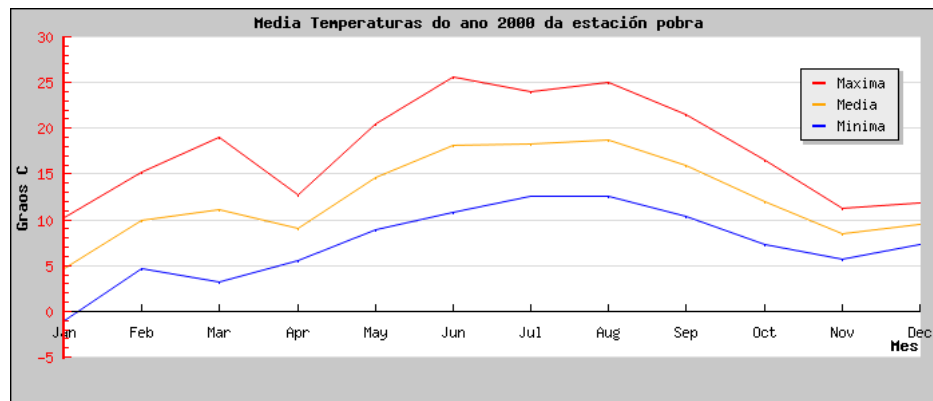
**ESTACION DE A POBRA DO BROLLÓN. Lat.: 42° 35' 40'', Lonx. 7° 24' 31''. Altitude: 400 m.s.n.m.**

AÑO	MES	TMAX150	TMIN150	TMED150	HSOL	PSICSECO	PSICHUM	PTOTAL	VENTO	CHOIVA	ROCIO	ESCARCHA	NEB	NEVE	GRANIZO	TREB
2000	ene	12,66	5,51	9,08	60,2			173,9	2935	26	0	3	0	0	0	1
	feb	25	12,56	18,78	232,9			18,8	1521	3	28	0	2	0	1	1
	mar	11,79	7,34	9,56	25,1	8,84	7,51	245,6	5762	26	0	1	1	0	0	1
	abr	10,27	-1,02	4,62	120			23,8	1819	4	0	25	6	0	0	0
	may	15,2	4,61	9,91	107,3			18,3	1436	8	4	8	3	0	0	0
	jun	23,98	12,64	18,31	254,4			35,5	1831	7	23	0	4	0	0	0
	jul	25,56	10,77	18,17	229,7			3,4	1915	1	29	0	2	0	0	0
	ago	18,99	3,19	11,09	187,4			18,8	1644	6	8	15	8	0	1	0
	sep	20,44	8,85	14,64	158,5			68,2	1410	13	17	1	3	0	2	3
	oct	11,24	5,67	8,46	57,6	7,37	6,79	184,2	2971	21	2	6	5	0	0	0
	nov	16,57	7,27	11,92	113,2	9,63	9,1	95,2	1231	15	17	0	6	0	0	0
	dic	21,44	10,38	15,91	197,8			59,7	1216	7	23	0	3	0	0	0
2001	ene	17,58	4,72	11,15	203,2	6,43	5,88	35,8	2247	11	16	2	3	0	0	1
	feb	27,97	14,24	21,1	230,6	14,12	13,51	34,2	1396	11	23	0	5	0	0	4
	mar	10,15	-3,23	3,46	118,1			19	1338	4	2	26	8	0	0	0
	abr	9,72	4,41	7,06	30,6	6,55	5,83	152,9	3640	21	4	1	7	0	0	0
	may	11,62	2,09	6,86	131,1	2,95	3,07	98,9	2500	8	3	19	4	1	0	0
	jun	26,76	13,69	20,22	206,5	13,9	13,08	76,5	1389	6	23	0	0	0	0	3
	jul	27,77	12,75	20,26	251,4	12,43	11,68	3,4	1519	2	24	0	1	0	0	0
	ago	14,92	7,19	11,05	53,7	9,75	9,01	280	4246	25	5	0	1	0	0	0
	sep	22,33	9,03	15,68	231,7	10,58	9,91	71,1	1805	10	21	0	5	0	0	1
	oct	12,72	2,25	7,48	121,3			7,1	1739	4	4	22	12	0	0	0
	nov	20,68	10,56	15,62	120,7	11,18	10,07	87,2	2997	13	17	0	5	0	0	0
	dic	25,18	10,4	17,79	191,8	10,57	9,97	21,5	1483	3	27	0	3	0	0	0
2002	ene	18,98	3,73	11,36	203,9			28,5	1704	8	21	2	3	0	0	0
	feb	27,18	10,32	18,75	242,8			8	1353	2	29	0	16	0	0	0
	mar	12,71	5,32	9,02	30,9			108,3	4037	21	4	4	3	0	0	1
	abr	13,26	4,29	8,77	72,1	5,31	4,63	74,9	3341	13	3	8	6	0	0	2
	may	14,25	2,29	8,27	121	8,06	7,39	53,9	2911	8	11	6	1	0	0	0
	jun	27,64	10,13	18,88	244,7			3,3	1565	1	30	0	1	0	0	1
	jul	24,67	11,08	17,88	226,6			48,4	1298	7	23	0	2	0	0	2
	ago	17,66	3,9	10,78	171			24,9	2980	7	21	1	8	0	0	0
	sep	18,29	6,95	12,62	136,2			83,8	2134	17	15	0	2	0	0	4
	oct	13,8	6,8	10,3	41,2			227,9	2135	21	6	0	3	0	0	0
	nov	20,29	9,45	14,87	108,8			137,9	2608	11	18	0	8	0	0	1
	dic	25,12	10,03	17,58	156,6			91,4	1132	12	18	0	6	0	0	4
2003	ene	18,27	4,57	11,42	152,6			123,6	3676	12	13	3	1	0	0	1
	feb	31,48	13,66	22,57	236,6			20,2	1989	3	28	0	0	0	0	0
	mar	13,24	1,79	7,52	49,8			56,5	1558	9	14	8	6	0	0	0

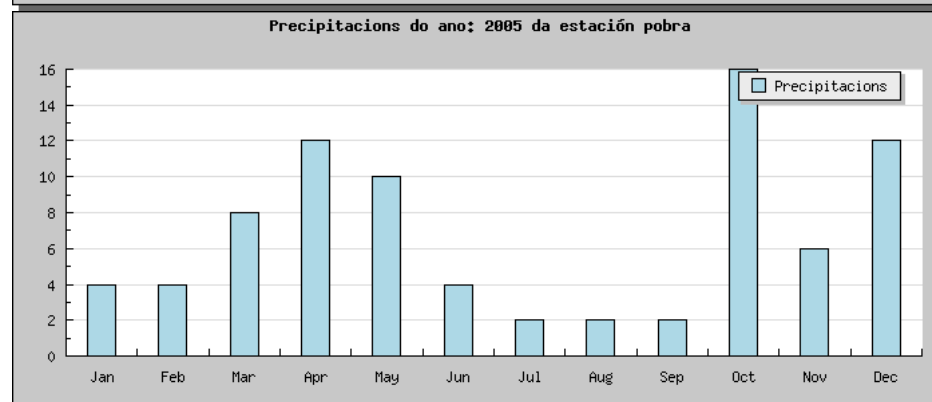
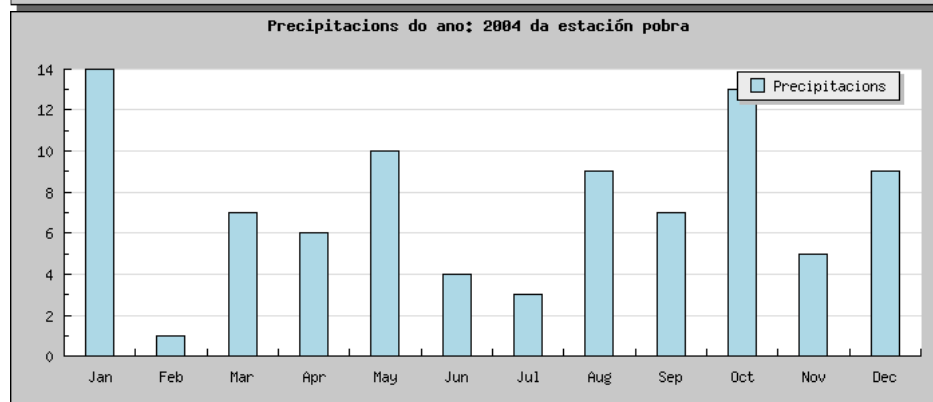
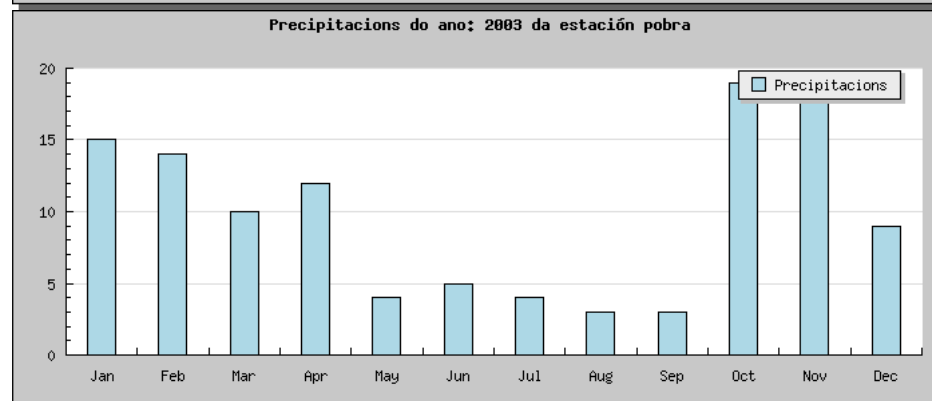
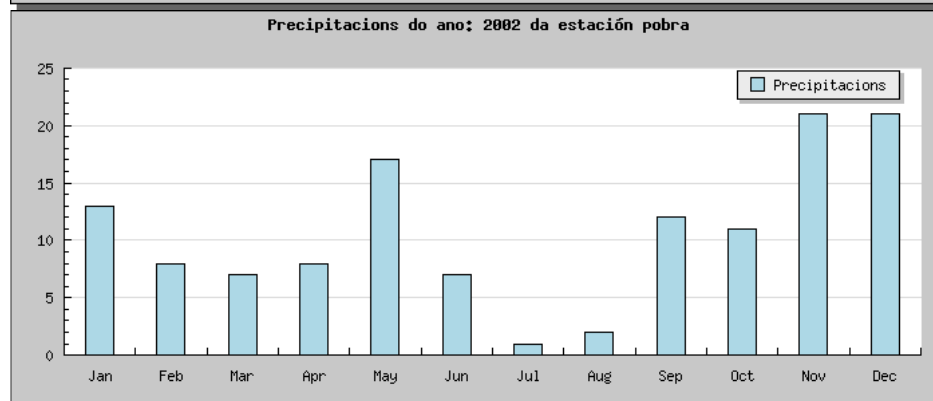
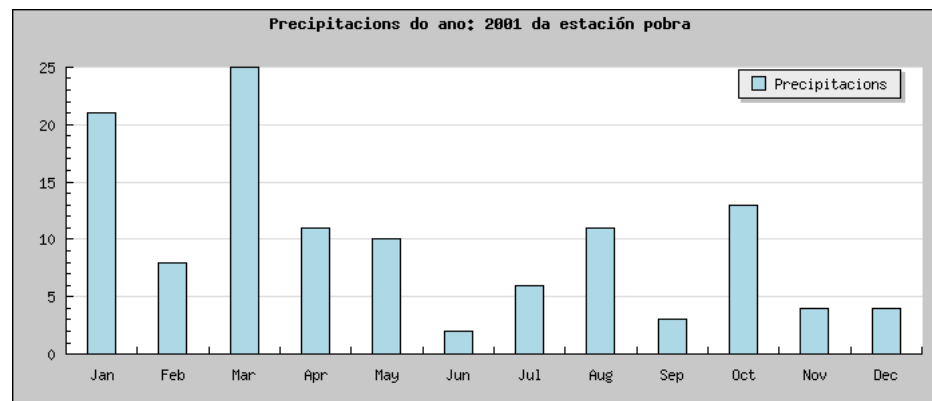
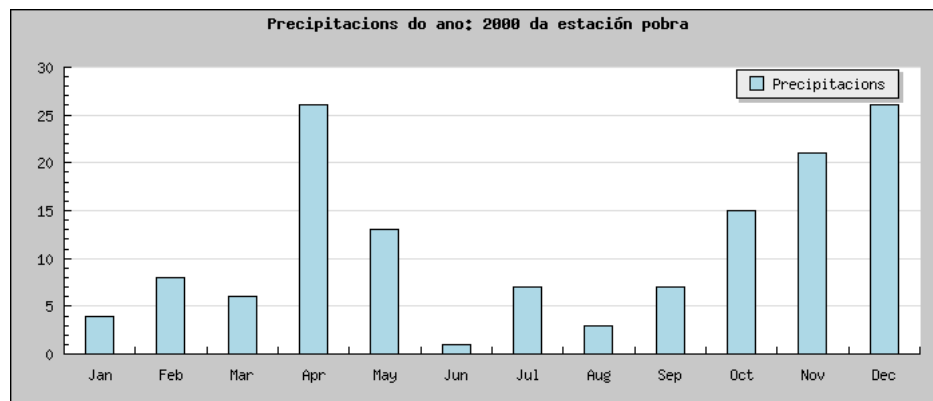
ESTACION DE A POBRA DO BROLLÓN. Lat.: 42° 35' 40'', Lonx. 7° 24' 31''. Altitude: 400 m.s.n.m.																	
AÑO	MES	TMAX150	TMIN150	TMED150	HSOL	PSICSECO	PSICHUM	PTOTAL	VENTO	CHOIVA	ROCIO	ESCARCHA	NEB	NEVE	GRANIZO	TREB	
	abr	10,52	1,9	6,21	83,8			132,5	2514	15	7	11	5	1	0	0	
	may	11,8	2,21	7,01	77,5			49,8	2784	14	7	9	1	0	0	0	
	jun	26,23	12,23	19,23	226			24,1	2107	4	27	0	0	0	0	2	
	jul	27,72	11,87	19,79	207,2			32,7	2223	5	25	0	0	0	0	0	
	ago	18,25	4,7	11,48	131,8			34,5	2171	10	17	3	1	0	0	0	
	sep	22,19	5,89	14,04	247,8			12,9	2336	4	27	0	0	0	0	0	
	oct	14,85	4,67	9,76	78,9			140,1	2176	18	8	4	4	0	0	0	
	nov	17,73	6,45	12,09	102,7			139,1	1346	19	11	2	10	0	0	1	
	dic	26,62	10,18	18,4	212,4			28,9	1798	3	27	0	0	0	0	2	
	2004	ene	17,27	2,57	9,92	216			33,1	3224	6	16	6	0	0	0	0
		feb	26,19	12,68	19,44	201,5			50,2	2053	9	22	0	5	0	0	0
		mar	8,92	4,02	6,47	54,7			59,8	419	9	6	17	12	1	0	0
abr		12,45	2,69	7,57	64,2			163,9	2196	14	9	7	5	0	0	0	
may		14,88	-0,4	7,24	145,4			3	2109	1	12	14	7	2	0	0	
jun		27,73	11,6	19,66	253,9			10,4	2255	3	28	0	7	0	0	0	
jul		29,27	12,33	20,8	249,9			49,4	1923	4	25	0	2	0	0	2	
ago		15,4	2,08	8,74	147,6			39	2559	7	17	7	0	0	1	1	
sep		21,53	5,48	13,51	203,2			46,3	2000	10	21	0	1	0	0	5	
oct		13,58	0,42	7	112,8			31,3	1179	5	12	14	14	0	0	0	
nov		18,42	8	13,21	98,2			231,5	2650	13	12	0	4	0	0	1	
dic		25,62	10	17,81	195,1			27,2	1479	7	23	0	6	0	0	2	
2005	ene	17,57	5	11,28	156,3			49,6	2351	12	16	2	0	0	0	0	
	feb	28,85	11,47	20,16	285,3			36	2195	2	28	0	8	0	0	0	
	mar	10,15	-1,05	4,55	75,1			93,3	976	12	2	19	9	0	0	0	
	abr	11,19	0,37	5,78	116,4			20,2	2167	4	11	14	10	1	0	0	
	may	11,38	-3,29	4,04	163,3			12,2	2539	4	6	18	5	0	0	0	
	jun	29,53	12,21	20,87	264,5			22,5	2439	2	25	0	2	0	0	0	
	jul	28,63	11,6	20,12	227,3			32,9	1720	4	21	0	12	0	0	1	
	ago	17,02	2,18	9,6	158,4			34,6	2965	8	10	9	0	2	0	0	
	sep	21,87	7,05	14,46	209,5			66,3	2022	10	20	0	2	0	0	0	
	oct	137,67	33,47	85,57	75,1			27	1385	6	14	5	4	1	0	0	
	nov	20,74	7,5	14,12	116,7			126,8	2605	16	14	0	0	0	0	0	
	dic	26,33	7,57	16,95	235,3			32,3	1547	2	28	0	5	0	0	0	

TMX150, TMN150, TMED150: temperaturas máxima, mínima e media a 1,5 m (°C); HSOL: horas de sol; PSICSECO: temperatura psicrómetro aspiración ás 9h (°C, bulbo seco); PSICHUM: temperatura psicrómetro aspiración ás 9h (°C, bulbo húmido); PTOTAL: precipitación total (mm); VENTO: percorrido do vento (km); CHOIVA: días de choiva; ROCIO: días de rocío; ESCARC: días de escarcha; NEB: días de néboa; NEVE: días de neve; GRANI: días de granizo; TREB: días de treboada

ESTACION DE A POBRA DO BROLLÓN. Lat.: 42° 35'40'', Lonx. 7° 24'31''. Altitude: 400 m.s.n.m. TEMPERATURAS MAXIMA, MINIMA E MEDIA

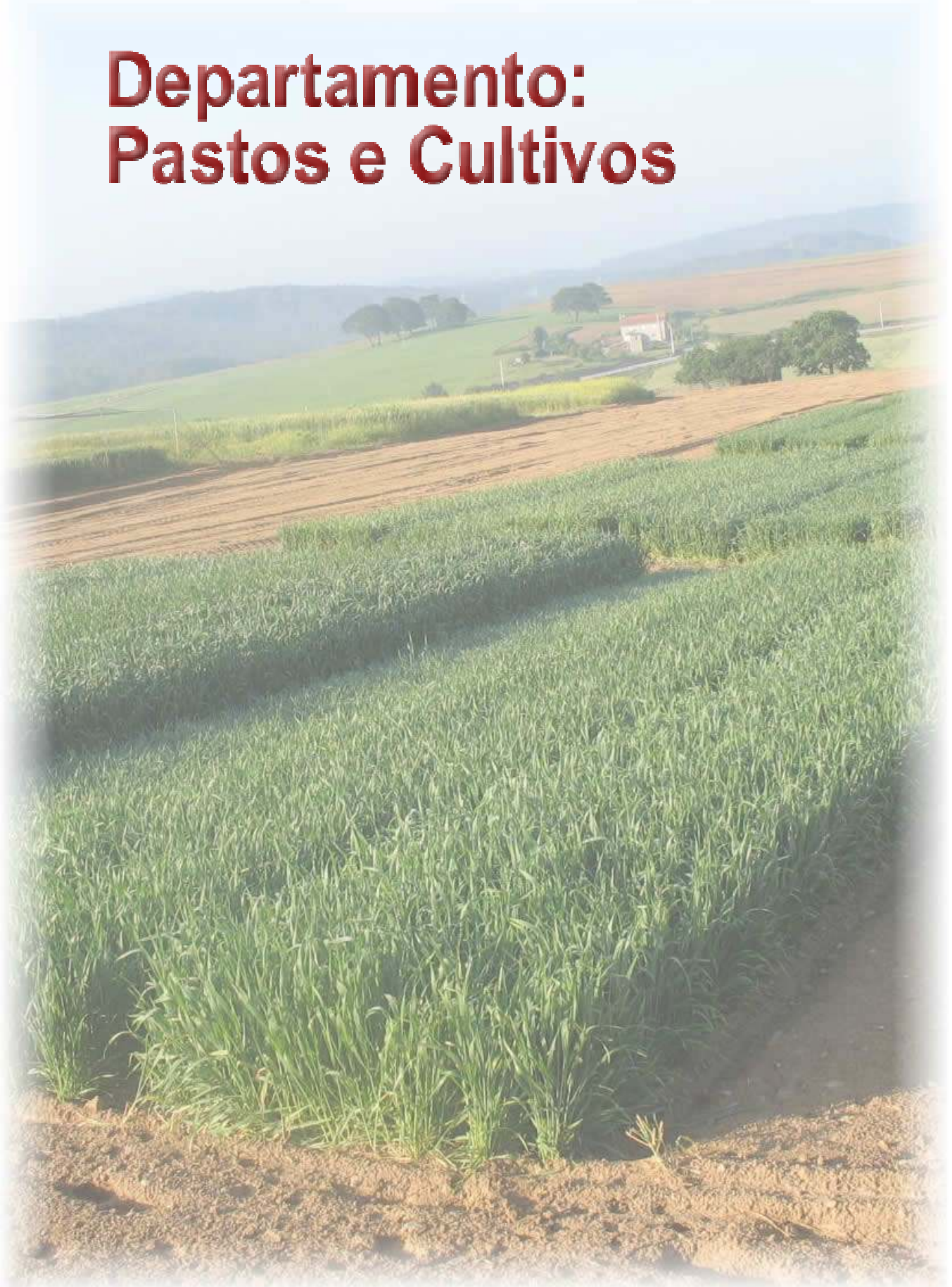


**ESTACION MARCO DA CURRA. Lat.: 43° 20' 30'', Lonx.: 7° 53' 30" Altitude 651 m.s.n.m. PRECIPITACION TOTAL ACUMULADA**





# **Departamento: Pastos e Cultivos**







## **VALOR AGRONÓMICO DAS VARIETADES COMERCIAIS DE GRAMÍNEAS E LLEGUMINOSAS PRATENSES. ACTUALIZACIÓN 2007**

**Equipo investigador:** Nieves Díaz Díaz, Juan Piñeiro Andión, M<sup>a</sup> Dolores Díaz Díaz, M<sup>a</sup> José Bande Castro, Jaime Fernández Paz

**Especies avaliadas:**

**Raigrás italiano alternativo**  
**Raigrás italiano non alternativo**  
**Raigrás inglés**  
**Raigrás híbrido**  
**Dactilo**  
**Festuca alta**  
**Trevo violeta**  
**Trevo branco**  
**Alfalfa**

### **RESUMO**

Dende 1978 ata 2006 avaliáronse na Galiza 200 variedades de raigrás italiano, 182 de raigrás inglés, 34 de raigrás híbrido, 78 de dactilo, 51 de festuca alta, 54 de trevo violeta, 45 de trevo branco e 47 de alfalfa, co obxectivo de coñecer o seu valor agronómico para a sementeira de pradeiras. Neste traballo preséntase unha síntese dos datos de todas as variedades avaliadas que están nas Listas Españolas de Variedades Comerciais, no Catálogo Común de Especies Agrícolas da Unión Europea ou na Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da Organización para a Cooperación e o Desenvolvemento Económico (OCDE). A síntese obtívose por aplicación do método de mínimos cadrados á información dispoñíbel dende 1978 ata 2006, de modo que cada unha delas se pode comparar con todas e cada unha das restantes, dentro de cada especie, independentemente do ano en que se sementasen. A avaliación realízase en tres localidades: Mabegondo (A Coruña) a 100, a Pobra de Brollón (Lugo) a 400 e O Marco da Curra (A Coruña) a 650.

### **OBXECTIVO**

Sintetizar a información obtida dende 1978 ata 2006 no programa de estudo do valor agronómico das variedades de raigrás italiano, raigrás inglés, raigrás híbrido, dactilo, festuca alta, trevo violeta, trevo branco e alfalfa en Galiza.

### **METODOLOXÍA**

Toda variedade nova seméntase nas fincas experimentais do Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) de Mabegondo (A Coruña), a 100 m de altitude, Pobra de Brollón (Lugo), a 400, e Marco da Curra (A Coruña), a 650. Todas as especies se sementaron en todas as localidades, agás a alfalfa que só se sementou en Pobra de Brollón e, nalgúns anos en Mabegondo. Para cada especie hai un experimento independente con parcelas elementais de 6,5 m<sup>2</sup>, dispostas en bloques ao azar con catro repeticións, que



inclúe as variedades novas xunto con variedades coñecidas, da orde de 4 por experimento, e que serven de referencia. Os experimentos fertilízanse anualmente con 160-240 kg/ha de N, 120 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 200 de K<sub>2</sub>O, e córtanse unhas 4-7 veces ao ano, durante dous anos en raigrás italiano e trevo violeta, e tres nas especies restantes, e determínase a produción en verde e contido en materia seca por parcela co obxecto de poder calcular a produción de cada corte e a anual, expresada en materia seca. As lleguminosas non reciben nitróxeno. Á súa vez, na localidade de Mabegondo seméntanse en liñas para determinar a precocidade do espigado en gramíneas ou de floración en lleguminosas. Os experimentos de raigrás inglés, dactilo e festuca alta mantéñense alén dos tres anos, sen control da produción, para coñecer a súa persistencia, a cal se determina por observación visual en escala de 1 (desaparecida) a 9 (céspede denso).

## RESULTADOS

Por aplicación do método de mínimos cadrados, sintetizouse a información obtida sobre todas as variedades ensaiadas dende 1978 ata 2006, expoñéndose nas Táboas 1 a 9 os resultados das que están na Lista Española de Variedades Comerciais (LEVC), actualizada en abril de 2006, ou no Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea (CCUE), actualizado en novembro de 2006, ou a Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da Organización para a Cooperación e o Desenvolvemento Económico (LVOCDE), actualizada en decembro de 2006. Na Táboa 10 indícanse as datas aproximadas de principio do espigado para cada grupo de precocidade e especie.

**Táboa 1**

Variedades de raigrás italiano alternativo inscritas na LEVC<sup>1</sup>, no CCUE<sup>2</sup> ou na LVOCDE<sup>3</sup>  
Síntese dos datos de Galiza (período 1978-2006)

Variedades	Ploidía <sup>4</sup>	Produción 1º ano <sup>5</sup>	Nº de ensaíos
<b>Agraco 812</b>	T	99	7
<b>Andy</b>	T	98	11
<b>Aramo</b>	D	103	8
<b>Attila</b>	T	104	6
<b>Avance</b>	T	97	11
<b>Barcimatra</b>	T	94	3
<b>Baroldi</b>	D	88	3
<b>Barspectra</b>	T	97	42
<b>Bartempo</b>	T	92	1
<b>Barturbo</b>	T	95	3
<b>Billion</b>	T	94	21
<b>Braulio</b>	T	99	12
<b>Campivert</b>	T	101	20
<b>Canigo</b>	T	103	1
<b>Claro</b>	T	97	13
<b>Cordura</b>	D	100	8
<b>Ducado</b>	D	87	3
<b>Energa</b>	T	98	42
<b>Gipsyl</b>	D	88	3
<b>Grazer</b>	D	87	3
<b>Hellen</b>	T	99	3
<b>Jivet</b>	T	101	3
<b>Labelle</b>	T	99	4
<b>Lemnos</b>	T	104	3
<b>Libonus</b>	T	103	3
<b>Lifloria</b>	D	91	7
<b>Limella</b>	D	100	7
<b>Litoro</b>	T	88	3
<b>Lunar</b>	T	94	16
<b>Major</b>	T	98	11
<b>Missyl</b>	T	102	8
<b>Monasmo</b>	T	98	15
<b>Mowester</b>	D	97	13
<b>Nival</b>	T	100	19
<b>Noble</b>	D	93	9
<b>Peleton</b>	T	103	16
<b>Pollanum</b>	T	93	7
<b>Portillo</b>	D	97	3
<b>Promenade</b>	T	100	13
<b>Prompt</b>	D	103	13
<b>Puigmál</b>	T	105	1
<b>Sabroso</b>	T	98	3
<b>Samurai</b>	T	95	8
<b>Shoot</b>	D	99	9
<b>Sicoris</b>	T	101	1

Variedades	Ploidía <sup>4</sup>	Producción 1º ano <sup>5</sup>	Nº de ensaíos
Spark	D	90	6
Speedyl	T	104	28
Starter	T	105	14
Tama <sup>6</sup>	T	97	13
Tauro	T	102	3
Tewera	T	97	62
Trinova	T	96	38
Vallivert	T	103	20
Vitesse	D	103	71
Weldra	D	94	6
Wesley	T	102	6

<sup>1</sup> LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.

<sup>2</sup> CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.

<sup>3</sup> LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.

<sup>4</sup> D = Diploide, T = Tetraploide.

<sup>5</sup> 100 = 12,42 t/ha de materia seca (media de Tewera e Vitesse).

<sup>6</sup> Tama figura na Lista como 'Grasslands Tama'.

**Táboa 2**

Variedades de raigrás italiano non alternativo inscritas na LEVC<sup>1</sup>, no CCUE<sup>2</sup> ou na LVOCDE<sup>3</sup>  
Síntese dos datos de Galiza (período 1978-2006)

Variedades	Ploidía <sup>4</sup>	Produción <sup>5</sup> 1º ano	Nº de ensaos
<b>Agraco 811</b>	T	103	7
<b>Alamo</b>	D	98	3
<b>Ansyl</b>	T	96	21
<b>Atalja</b>	D	96	7
<b>Aurelia</b>	T	100	3
<b>Barextra</b>	T	101	3
<b>Barmultra</b>	T	90	43
<b>Barprisma</b>	D	99	3
<b>Bartali</b>	T	93	8
<b>Bartissimo</b>	D	90	3
<b>Birca</b>	D	93	6
<b>Bofur</b>	T	94	12
<b>Bolero</b>	T	100	4
<b>Caballo</b>	T	102	9
<b>Califa</b>	T	98	10
<b>Cordelia</b>	D	98	3
<b>Cyrano</b>	T	93	8
<b>Danergo</b>	T	102	4
<b>Defo</b>	T	99	3
<b>Eclipse</b>	D	90	5
<b>EF-486 Dasas</b>	D	91	3
<b>Elving</b>	T	92	12
<b>Exalta</b>	D	101	70
<b>Fabio</b>	T	100	4
<b>Finul</b>	T	98	87
<b>Jeanne</b>	T	101	3
<b>Liberta</b>	T	90	7
<b>Lifapo</b>	T	101	52
<b>Locobelo</b>	T	95	10
<b>Macho</b>	T	100	1
<b>Maris Ledger</b>	T	92	18
<b>Matador</b>	D	94	8
<b>Melcasso</b>	D	94	3
<b>Metro</b>	D	94	8
<b>Minaret</b>	T	92	15
<b>Modesto</b>	D	96	8
<b>Monarque</b>	T	102	3
<b>Monolito</b>	T	100	17
<b>Montblanc</b>	T	101	14
<b>Multisolc Ax9</b>	D	99	7
<b>Podium</b>	D	93	4
<b>Pomba</b>	D	104	5
<b>Poncho</b>	T	100	3
<b>Ralino</b>	T	92	9
<b>Rio</b>	T	95	3
<b>Roberta</b>	T	98	41
<b>Sabalan</b>	T	92	21

Variedades	Ploidía <sup>4</sup>	Produción <sup>5</sup> 1º ano	Nº de ensaos
Serenade	T	93	13
Sikem	D	92	12
Solita	T	100	4
Subito	D	99	1
Sultan	T	101	3
Taurus	T	103	12
Teanna	T	92	4
Tetila	T	94	10
Tonic	T	94	7
Tosca	D	98	11
Total	D	96	3
Tunik	T	94	19
Tur	D	88	6
Turilo	D	96	6
Urbana	T	103	6
Vertibelo	D	94	6
Vicugna	T	97	3
Zenith	D	98	22
Zorro	T	99	3

<sup>1</sup> LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.

<sup>2</sup> CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.

<sup>3</sup> LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.

<sup>4</sup> D = Diploide, T = Tetraploide.

<sup>5</sup> 100 = 13,41 t/ha MS (media de Exalta, Finul e Lifapo).

Todas as variedades espigan nun breve intervalo de tempo, cara a principios de maio en Mabegondo. Por iso non se fixeron grupos de precocidade.

**Táboa 3**  
 Variedades de raigrás inglés inscritas na LEVC<sup>1</sup>, no CCUE<sup>2</sup> ou na LVOCDE<sup>3</sup>  
 Síntese dos datos de Galiza (período 1978-2006)

Variedades	Ploidía <sup>4</sup>	Produción <sup>5</sup>		Persis- tencia <sup>6</sup>	Nº ensaios 1º/2º ano
		1º ano	2º ano		
<i>Moi precoces<sup>7</sup></i>					
Anaconda	T	101	107	6,0	16/19
Bastion	T	101	102	5,4	21/21
Belcampo	T	107	97	5,6	4/4
Belida	D	96	93	4,5	25/25
Cropper	D	100	94	5,2	6/6
Embassy	D	106	113	6,0	16/17
Gambit	T	97	101	5,9	17/16
Heraut	D	91	98		3/2
Impala	T	93	94	5,7	9/9
Liprinta	D	99	99	5,5	5/5
Moy	D	99	98	5,8	5/5
Naki	D	85	82	3,2	3/3
Nui	D	107	110	6,3	3/3
Pimpernel	D	97	103	5,3	6/2
Roper	D	100	102	5,4	8/8
Ruanui	D	94	99	5,1	9/8
Spira	D	95	94	5,5	6/8
Telstar	D	100	101		2/2
Yatsyn1	D	107	109	6,3	12/12
<i>Precoces</i>					
Barlenna	D	86	86	4,8	3/3
Barvestra	T	93	97	5,0	14/13
Belramo	D	97	101	5,8	8/10
Gallico	D	91	93	5,7	7/9
Grimalda	T	95	93	5,0	9/8
Labrador	T	99	101	5,5	18/14
Pennant	D	98	100	4,5	3/3
Pinnacle	D	80	89	4,4	5/5
Prestige	T	102	97		2/2
Rosalin	T	96	96	5,8	9/9
Rosebud	D	81	86	4,4	3/5
<i>Intermedias</i>					
Armor	T	102	103		2/2
Aubisque	T	100	102	6,0	14/15
Baristra	T	98	100	5,0	5/5
Barlatra	T	90	94	4,0	14/14
Barmedia	T	103	102	5,7	3/3
Chantal	D	96	96	5,1	8/7
Citadel	T	91	96	4,6	14/13
Clermont	T	104	103	5,7	11/11
Falstaff	D	98	96		2/2
Foxtrot	D	89	100		2/2
Horatio	T	94	95		3/2
Indiana	D	86	103		2/2

Variedades	Ploidía <sup>4</sup>	Produción <sup>5</sup>		Persis- tencia <sup>6</sup>	Nº ensaios 1º/2º ano
		1º ano	2º ano		
Lilora	D	92	94	5,5	6/6
Lipondo	D	89	89	5,2	9/9
Magella	D	96	94	5,4	7/7
Marino	T	104	102	5,7	7/10
Missouri	T	102	100		2/2
Napoleon	T	94	97		2/2
Option	D	102	96	5,4	3/3
Pionero	T	82			1
Premium	D	104	97	6,2	3/3
Tetramax	T	96	103	5,4	5/5
Tonga	T	99	97	4,8	14/13
Tove	T	98	97	4,6	14/13
Victorian	D	90	90	3,8	3/3
Tardías					
Aberavon	D	85	106		2/2
Abercraigs	T	110	101		2/2
Animo	D	82	85	5,8	3/3
Aragon	D	101	100	5,7	3/3
Argona	D	87	88	4,7	6/6
Barenza	D	90	87	4,5	6/6
Barfort	T	100	106	5,2	3/3
Barlet	D	94	94	4,9	8/8
Barpastra	T	91	89	4,7	7/7
Barplus	D	99	99	5,5	3/3
Belfort	T	100	93		2/2
Bovian	T	104	95	5,8	3/3
Brigantia	D	104	99	5,3	85/85
Burton	D	97	94	4,9	3/3
Calibra	T	96	99		2/2
Ciami	D	114	107	5,5	9/8
Cordoba	D	90			1
Corsario	T	107	102	5,0	9/9
Elgon	T	103	104	6,0	14/14
Eminent	T	99	95	6,2	3/3
Éxito	D	94	92	5,1	3/3
Fanal	T	90	91	4,5	7/7
Fetione	T	100	101	6,2	9/9
Herbie	D	97	92	5,7	12/14
Herbus	T	97	96	5,7	6/5
Kerdion	D	86	82	5,4	7/7
Lasso	D	89	92	5,6	3/3
Marylin	D	94	95	5,5	9/9
Nutria	T	104	103	4,9	5/4
Orleans	D	95	93	5,7	3/3
Pastour	D	96	100		2/2
Piamonte	T	107	104	5,2	3/3
Portia	D	95	85		2/2
Score	D	83	82	3,3	8/8
Sirocco	T	102	104		2/2
Talbot	D	85	95	5,4	6/5

Variedades	Ploidía <sup>4</sup>	Produción <sup>5</sup>		Persis- tencia <sup>6</sup>	Nº ensaios 1º/2º ano
		1º ano	2º ano		
Tivoli	T	93	89		2/2
Torino	D	80	87		2/2
York	D	94	94	5,0	9/9
Moi serodias					
Borvi	D	87	87	3,9	3/3
Cadans	D	92	94	6,2	3/3
Colorado	T	98	99	5,3	12/9
Condesa	T	95	98	5,9	49/51
Cornwall	D	87	93	5,7	3/3
Dombo	D	101	102	5,4	69/70
Gazon	D	84	87	3,6	3/3
Montagne	T	99	98	5,9	11/13
Pippin	D	83	85	5,1	4/3
Sakini	D	89	87	5,3	4/3
Sydney	D	95	93	5,7	3/3
Wendy	D	86	91	6,7	3/3

<sup>1</sup> LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.

<sup>2</sup> CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.

<sup>3</sup> LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.

<sup>4</sup> D = Diploide, T = Tetraploide.

<sup>5</sup> 100 = 10,87 e 9,10 t/ha materia seca (media de Frances, Reveille, Brigantia, Condesa e Dombo), no 1º e 2º ano, respectivamente.

<sup>6</sup> Anotacións tras o 3º ano. Escala 1-9, con valores máis altos para variedades máis persistentes. A escala centrouse facendo que a nota media de todas as variedades avaliadas fose 5.

<sup>7</sup> Datos de espigado dos distintos grupos de precocidade na Táboa 10.



**Táboa 4**  
 Variedades de raigrás híbrido inscritas na LEVC<sup>1</sup>, no CCUE<sup>2</sup> ou na LVOCDE<sup>3</sup>  
 Síntese dos datos de Galiza (período 1978-2006)

			Producción comparada con:				Nº ensaios
			Raigrás inglés <sup>6</sup>		Raigrás		
			1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	
<b>Moi precoces<sup>8</sup></b>							
Sabel	T	Ita	112	104	88	92	79/56
<b>Precoces</b>							
Ariki <sup>9</sup>	D	Ing	98	95	76	84	11/9
Blason	T	Int	117	107	91	95	5/5
Gazella	T	Ita	140	109	110	96	3/3
Polly	T	Ing	108	105	85	93	14/10
Tetrelite	D	Ita	115	100	90	89	10/3
Tirna	T	Int	112	103	88	91	15/10
<b>Intermedias</b>							
Aberexcel	T	Ing	117	100	91	88	2/2
Aligote	T	Int	117	106	91	93	5/5
Augusta	T	Ita	114	101	89	89	27/16
Balto	T	Int	113	107	88	95	27/20
Barcolte	D	Ita	127	114	99	101	10/8
Barladin	T	Int	116	106	91	94	3/3
Barsilo	D	Ita	117	99	92	88	3/3
Fortimo	T	Ing	122	104	95	92	2/2
Gladiator	T	Int	103	100	80	89	3/3
Manawa <sup>9</sup>	D	Ita	112	100	87	89	25/13
Mondelo	T	Ita	110	101	86	89	19/19
Rubrido	T	Ita	113	105	88	93	2/2
Siriol	T	Int	112	88	103	91	15/13
Storm	T	Ing	108	102	84	91	2/2
Texy	T	Ita	113	106	88	94	30/24
<b>Serodias</b>							
Hybrix	D	Ita	114	99	89	88	2/2
<b>Moi serodias</b>							
Molisto	T	Ing	104	94	81	84	5/5

<sup>1</sup> LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.

<sup>2</sup> CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.

<sup>3</sup> LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.

<sup>4</sup> D = Diploide, T = Tetraploide.

<sup>5</sup> Tipo: Ita = Italiano, Int = Intermedio, Ing = Inglés

<sup>6</sup> 100 = 10,90 e 9,19 t/ha materia seca (media de Frances, Reveille, Brigantia, Condesa e Dombo), no 1º e 2º ano, respectivamente.

<sup>7</sup> 100 = 13,90 e 10,38 t/ha materia seca (media de Exalta, Finul e Lifapo) no 1º e 2º ano, respectivamente.

<sup>8</sup> Datos de espigado dos distintos grupos de precocidade na Táboa 10.

<sup>9</sup> Ariki e Manawa figuran na lista como Grasslands Ariki e Grasslands Manawa, respectivamente.

**Táboa 5**  
 Variedades de dactilo inscritas na LEVC<sup>1</sup>, no CCUE<sup>2</sup> ou na LVOCDE<sup>3</sup>  
 Síntese dos datos de Galiza (período 1978-2006)

Variedades	Produción <sup>4</sup>		Nº ensaios
	1º ano	2º ano	1º/2º ano
Ultraprecoces <sup>5</sup>			
<b>Daga</b>	96	104	6/6
Moi precoces			
<b>Accord</b>	116	107	6/8
<b>Ambassador</b>	100	105	6/8
<b>Currie</b>	100	94	2/2
<b>Justus</b>	98	102	6/8
Precoces			
<b>Amba</b>	93	97	5/5
<b>Amply</b>	107	102	7/8
<b>Artabro</b>	111	104	33/34
<b>Fala</b>	86	98	2/2
<b>Howlong</b>	110	99	9/4
<b>Lude</b>	102	103	4/7
<b>Lucia</b>	105	98	4/7
<b>Napier</b>	97	101	5/5
<b>Oberweihst</b>	92	97	5/5
<b>Prairial</b>	98	98	27/30
<b>Saborto</b>	104	103	9/8
<b>Tarraco</b>	107	101	6/8
Intermedias			
<b>Athos</b>	110	104	6/6
<b>Baraula</b>	94	94	6/9
<b>Barlemas</b>	110	99	8/4
<b>Cambria</b>	104	101	34/33
<b>Fleurance</b>	95	100	6/6
<b>Kara</b>	86	89	3/3
<b>Lucifer</b>	97	98	5/5
<b>Sparta</b>	99	87	3/3
Serodias			
<b>Donata</b>	95	91	2/2
<b>Lidaglo</b>	93	95	6/6
<b>Ludac</b>	120	104	2/2
Moi serodias			
<b>Mobite</b>	92	87	3/3

<sup>1</sup> LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.

<sup>2</sup> CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.

<sup>3</sup> LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.

<sup>4</sup> 100 =9,38 e 9,53 t/ha materia seca (media de Cambria, Luna Roskilde e Prairial) no 1º e 2º ano, respectivamente.

<sup>5</sup> Datos de espigado dos distintos grupos de precocidade na Táboa 10.

**Táboa 6**

Variedades de festuca alta inscritas na LEVC<sup>1</sup>, no CCUE<sup>2</sup> ou na LVOCDE<sup>3</sup>  
Síntese dos datos de Galiza (período 1978-2006)

Variedades	Produción <sup>4</sup>		
	1º ano	2º ano	
<b>Moi precoces<sup>5</sup></b>			
Bartucca	96	101	8/8
Dovey	107	102	2/2
Wrangler	74	77	3/2
<b>Precoces</b>			
Alix	110	103	6/8
Fawn	97	96	36/41
Forager	94	97	4/4
Segria	103	99	8/8
Seine	101	104	6/8
<b>Intermedias</b>			
Cigale	102	104	27/28
Demeter	101	102	7/7
Festorina	106	102	4/4
<b>Serodias</b>			
Barcel	99	93	8/8
Elfina	97	94	6/6
Feline	100	98	4/4
Fuego	96	99	4/4
Hycor	110	109	2/2
Kora	107	108	2/2
Lubrette	92	88	8/8
Ludion	86	90	3/3
Pastelle	96	91	6/6
Rebel	77	86	4/4
Sahara	97	97	8/8
Sopline	97	91	4/4
Tima	103	104	42/45
<b>Moi serodias</b>			
Azteca	74	82	6/8
Miro	66	72	8/8
Safari	68	70	4/4

<sup>1</sup> LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.

<sup>2</sup> CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.

<sup>3</sup> LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.

<sup>4</sup> 100 = 9,60 e 9,88 t/ha materia seca (media de Fawn e Tima) no 1º e 2º ano, respectivamente.

<sup>5</sup> Datos de espigado dos distintos grupos de precocidade na Táboa 10.

**Táboa 7**

Variedades de trevo violeta inscritas na LEVC<sup>1</sup>, no CCUE<sup>2</sup> ou na LVOCDE<sup>3</sup>  
 Síntese dos datos de Asturias e Galiza (período 1978-2005)

	Produción <sup>4</sup>		Nº ensaios
	1º ano	2º ano	1º/2º ano
Altaswede	83	84	8/4
Astur	93	116	1/1
Barfiola	97	104	6/6
Britta	88	91	4/5
Condado	90	102	2/2
Deben	107	107	6/6
Heges <sup>5</sup>	102	102	6/6
Karim	106	105	1/1
Krano	92	87	2/2
Lemmon	72	109	1/1
Lossam	105	105	2/2
Lucrum	94	100	2/2
Maragato	103	99	11/9
Marcom	100	103	4/2
Pawera	90	98	2/2
Perseo	88	103	1/1
Pica	87	109	1/1
Quinequelli	96	105	2/2
Rajah	78	84	4/4
Redman	88	92	2/2
Renova	101	105	6/6
Salino	72	68	1/1
Tedi	96	110	1/1
Tetri	106	111	2/2
Verdi	88	103	3/3
Viola	95	99	3/3
Violetta	97	101	14/11

<sup>1</sup> LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.

<sup>2</sup> CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.

<sup>3</sup> LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.

<sup>4</sup> 100 =12,25 e 12,04 t/ha MS (media de Maragato e Violetta) no 1º e 2º ano, respectivamente.

<sup>5</sup> Heges figura na lista como Heges Hohenheimer.

**Táboa 8**

Variedades de trevo branco inscritas na LEVC<sup>1</sup>, no CCUE<sup>2</sup> ou na LVOCDE<sup>3</sup>  
Síntese dos datos de Galiza (período 1978-2006)

	Produción <sup>5</sup>		Nº ensaios
	1º ano	2º ano	1º/2º ano
<b>Moi pequena</b>			
Kent <sup>6</sup>	81	83	2/2
S 184 <sup>7</sup>	84	92	5/6
<b>Pequena</b>			
	89	93	1/1
	87	94	1/1
	80	87	5/6
Nanouk	73	70	1/1
Rivendel	89	89	8/8
<b>Intermedia/Grande</b>			
Abervantaje	101	100	1/1
Alberta	112	97	1/1
Crusader	103	113	1/1
Huia <sup>8</sup>	98	99	15/15
Klondite	98	96	1/1
Lirepa	98	99	6/6
Menna	105	97	1/1
Milka	90	90	5/6
Milton	98	103	1/1
<b>Grande</b>			
Aberdai	106	109	1/1
Alice	118	110	1/1
Barblanca	91	101	1/1
Haifa	106	95	2/3
Lune de Mai	99	101	6/7
Lustar	100	106	1/1
Milkanova	96	96	5/6
Milo	95	98	7/6
Olwen	104	106	6/6
Pitau <sup>8</sup>	97	104	5/6
Retor	92	89	2/2
Tamar	104	104	2/2
Will	104	109	1/1
<b>Grande</b>			
Aran	118	120	1/1
California <sup>9</sup>	102	101	10/10
Ladino	92	88	1/1
Regal	101	103	8/8
Wawerley	93	100	1/1

<sup>1</sup> LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.

<sup>2</sup> CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.

<sup>3</sup> LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.

<sup>4</sup> Clasificadas polo tamaño de folla.

<sup>5</sup> 100 =8,80 e 8,47 t/ha materia seca (media de Huia e California) no 1º e 2º ano, respectivamente.

<sup>6</sup> Kent figura na lista como Kent Wild White.

<sup>7</sup> S 184 figura na lista como Aberystwyth S 184.

<sup>8</sup> Huia e Pitau figuran na lista como Grasslands Huia e Grasslands Pitau.

<sup>9</sup> California figura na lista como California Ladino.

**Táboa 9**

Variedades de alfalfa inscritas na LEVC<sup>1</sup>, no CCUE<sup>2</sup> ou na LVOCDE<sup>3</sup>  
 Síntese dos datos de Galiza (período 1978-1996)

Variedades	1º ano	2º ano	3º ano	1º/2º/3ºano
Amiral	98	87	86	6/6/6
Aragón	92	96	98	15/15/15
Aurora	87	84	84	2/2/2
Capitana	95	68	87	2/2/2
Carmen	93	92	100	4/4/4
Derby	100	88	87	5/5/4
Diamond	94	77	80	4/4/4
Ebro 7	102	92	96	2/2/2
Europe	101	99	100	18/18/17
Florida	103	88	85	4/4/4
Gilboa	87	84	87	7/7/7
Maricopa	99	96	91	2/2/2
Medina	89	79	93	2/2/2
Milfeuil	106	94	94	3/3/3
Miral	88	78	83	6/6/6
Moapa	93	86	86	8/8/8
Nogara	101	90	104	2/2/2
Pascal	95	92	88	4/4/4
Resis	102	92	88	3/3/3
13 R Supreme	96	80	96	4/4/4
San Isidro	99	101	100	13/13/13
Sequel	93	72	80	2/2/2
Sitel	98	84	87	3/3/2
Sutter	93	95	101	2/2/2
Topaz	92	78	87	4/4/4
Trifecta	95	83	81	2/2/2
Victoria	95	102	103	6/6/6

<sup>1</sup> LEVC = Lista Española de Variedades Comerciais.

<sup>2</sup> CCUE = Catálogo Común de Variedades de Especies Agrícolas da Unión Europea.

<sup>3</sup> LVOCDE = Lista de Variedades Admitidas para a Certificación de Sementes da OCDE.

<sup>4</sup> 100 =15,82, 15,00 e 13,97 t/ha materia seca (media de Europe e San Isidro) no 1º, 2º e 3º ano, respectivamente

**Táboa 10**

Datas aproximadas de principio de espigado en cada grupo de precocidade en Mabegondo (Abegondo, A Coruña) a 100 m de altitude

	<b>Raigrás inglés e híbrido</b>	<b>Dactilo</b>	<b>Festuca alta</b>
<b>Ultraprecoces</b>		m.-f. abril	
Moi precoces	f. abril	f. abril	f. marzo
Precoces	p. maio	p. maio	p. abril
Intermedias	p.-m. maio	p.-m. maio	m. abril
Serodias	m.-f. maio	m.-f. maio	f. abril
Moi Serodias	f. maio	f. maio	p. maio

f. = finais; m.= mediados; p. = principios



## TIPIFICACIÓN, CARTOGRAFÍA E AVALIACIÓN DOS PASTOS ESPAÑOIS

Proxecto: OT00-37-C17-12

Ano de inicio: 2002

Ano de finalización: 2003

Investigadores: Piñeiro Andión, Juan (coordinador) (CIAM-CMR), Castro Insua, Juan (CIAM-CMR), Díaz Fierros Viqueira, Francisco (FF-USC), Díaz Manso, José Marcial (SITGA-CMR), Fernández Díaz, Elvira (SEP-CMR), Flores Calvete, Gonzalo (CIAM-CMR), González Rodríguez, Antonio (CIAM-CMR), Lindner Selbman, Ruth (MDB-CSIC), Rigueiro Rodríguez, Antonio (EPS-USC), Sánchez García, Luciano (FV-USC), Silva Pando, Francisco Javier (CIFAL-CMA)

Financiado por: INIA

CIAM = Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo, CIFAL = Centro de Investigación Forestal y Ambiental de Lourizán, CMB = Consellería de Medio Ambiente, CMR = Consellería do Medio Rural

CSIC = Consejo Superior de Investigaciones Científicas, EPS = Escola Politécnica Superior, FF = Facultade de Farmacia, FV = Facultade de Veterinaria, MDB = Misión Biológica de Galicia, SEP = Servicio de Estudios e Publicacións, USC = Universidade de Santiago de Compostela.

### OBXECTIVOS

- Tipificación dos pastos galegos.
- Cartografía de síntese dos pastos galegos.
- Avaliación dos tipos de pastos establecidos.
- Información sobre a utilización dos distintos tipos de pastos.

### Tipificación dos pastos galegos

Segundo as novas definicións do Nomenclátor Básico (Nomenclátor en diante) da Sociedade Española para o Estudo dos Pastos, aprobado en 2001 e publicado no Volume XXXI(1) de Revista *PASTOS*, os pastos galegos agrúpanse nos seguintes tipos (as denominacións en lingua galega escríbense entre comiñas simples):

#### ***‘Prado’***

Castelán: prado, en Nomenclátor; prado natural, en Anuario de Estadística Agroalimentaria (AEA) do MAPA.

Denominación utilizada en Galiza por primeira vez no ‘Anuario de Estadística Agraria (AEA) 2002’ da Xunta de Galicia. Nas edicións anteriores utilizábase a denominación ‘Prado natural’.

Segundo o Nomenclátor, un prado é “unha comunidade vexetal espontánea densa e húmida, sempre verde aínda que pode haber un certo agostamiento no verán, producida polo home ou a acción do pastoreo”. A diferenza principal cunha pradería é que as terras a prado están permanentemente cubertas de herba e nunca se renova a súa flora por laboreo completo do chan, mentres que a pradería seméntase de cando en vez, en rotación con cultivos anuais, o que implica o laboreo completo do chan para a preparación da cama para a semente.

O conxunto de especies que forman un prado son de orixe espontánea na súa maioría, podendo chegar a formarse un prado como consecuencia das prácticas agrícolas que o home aplica sobre un determinado territorio. A acción da sega e do pastoreo para aproveitar a herba producida, asociados a un achegue de estiércol ou de abonos químicos e a corrección da acidez do chan, poden converter en prado os terreos de matogueira ou de cultivos abandonados, porque as especies pratenses teñen a particularidade de rebrotar logo de cada aproveitamento, por sega ou pastoreo, e de converterse en dominantes con respecto aos arbustos, que predominarían nunha situación de infrautilización.

A orixe da maior parte dos prados galegos está probablemente en a seménta daquelas especies que crecían nos prados existentes e que os agricultores apreciaban máis por ser máis produtivas e ben aceptadas polo gando. Entre elas destaca a “herba triga” ou “herba branca” (*Holcus lanatus*), que se cultivaba nos mellores prados e ata se vendía en péquenos mercados locais. As denominadas ‘barreduras de henil’ (‘barreduras das palleiras’), cun sentido algo peyorativo, contiñan moita semente caída do heno gardado e utilizábanse para seménta de novos prados ou para a mellora e conservación dos existentes. A partir da década dos anos cincuenta do Século XX, os novos prados tiveron a súa base inicial en praderías non renovadas, establecidas con especies foráneas melloradas. Co paso do tempo a vexetación espontánea foi ingresando nestas praderías e substituíndo ás especies foráneas introducidas, converténdose en prados por un proceso de naturalización da súa flora.

A superficie destinada a prados creceu bastante na segunda metade do século XX, pasando de 175 000 ha en 1955 a 300 000 no ano 2002.

### **‘Pradeira’**

Castelán: pradería, en Nomenclátor; pradería polifita, en AEA do MAPA.

Denominación utilizada en Galiza por primeira vez no AEA 2003 da Xunta. Nas edicións anteriores utilizábase a denominación ‘pradería polifita’ antes de 2002 e ‘pradería’ en 2002.

Segundo o Nomenclátor, unha ‘pradeira’ é un “cultivo polifito constituído fundamentalmente por gramíneas e lleguminosas, que pode ser aproveitado por sega ou pastoreo de forma indistinta”.

As ‘pradeiras’ forman parte dunha rotación con outros cultivos, normalmente anuais, como millo, trigo, centeo, avena ou nabos. É, polo tanto, un pasto sementado polo home para o que elixe especies pratenses de valor forraxeiro recoñecido como o ‘xoio italiano’ (*Lolium multiflorum*), o ‘xoio inglés ou perenne’ (*Lolium perenne*), o ‘dactilo’ (*Dactylis glomerata*), o ‘trevo violeta’ (*Trifolium pratense*) e o ‘trevo branco’ (*Trifolium repens*). A duración dunha pradería depende das especies que a integran pero tamén do uso que o home e os seus animais fan dela.

En escritos publicados na segunda metade do século pasado a ‘pradeira’ aparece cos nomes de pradería polifita, pradería artificial, pradería temporal, prado artificial, pradería mixta ou pradería sementada, termos que seguen utilizándose na actualidade. Os seus equivalentes en galego serían ‘pradeira

polifita', 'pradeira artificial', 'pradeira temporal', 'prado artificial', 'pradeira mixta' ou 'pradeira sementada', respectivamente.

A primeira referencia que atopamos sobre seméntaa de praderías é un folleto de 12 páxinas "Instrucións sobre prados" publicado pola "Granxa Escola Práctica de Agricultura Rexional" no ano 1914, do que é autor D. Leopoldo Hernández Robredo, director da Granxa naquel momento. Nestas datas adoitaba recomendarse un amplío numero de especies para o establecemento de praderías.

Como consecuencia da experimentación feita na década dos 50 do século pasado polo Plan Agrícola de Galicia, as especies recomendadas para facer 'pradeiras' reducíronse a cinco: 'xoio italiano', 'xoio inglés', 'dactilo', 'trevo violeta' e 'trevo branco'. Co paso do tempo, as que foron consolidándose como máis importantes son os 'xoios', tanto os italianos como os ingleses, aos que hai que engadir o 'xoio híbrido', que apareceu máis tarde no mercado de sementes. Na actualidade, o conxunto dos tres 'xoios' representa máis do 90 % da semente vendida en Galicia para sementar 'pradeiras', o que é un índice do alto valor forraxeiro que os agricultores atribúen a estas especies.

A mestura máis utilizada nas explotacións galegas no momento actual componse principalmente de xoio 'inglés', 'xoio híbrido' e 'trevo branco'. O 'xoio italiano' úsase, fundamentalmente, na rotación con millo de dous cultivosano.

A superficie dedicada a praderías " creceu de forma incesante na segunda metade do século XX, pasando de 30 000 ha en 1955 a 230 000 o ano 2003.

### **'Cultivos forraxeiros anuais'**

Castelán: millo forraxeiro, cereais de inverno para forraxe, nabo forraxeiro.

Comprende: 'millo forraxeiro', 'alcacer' ou 'ferralla', e 'nabo forraxeiro'.

No AEA 2003 da Xunta aparece soamente de forma explícita o 'millo forraxeiro'. O 'alcacer ou ferralla' é principalmente centeo para forraxe.

A superficie de millo forraxeiro creceu nas explotacións de produción de vacún de leite, o que non se reflicte nas estatísticas xerais, que mostran un certo descenso deste cultivo en Galiza. A superficie reflectida no AEA é de 45 000 ha. O centeo e o nabo cultívanse pouco na actualidade. O 'alcacer' e os 'nabos forraxeiros' son hoxe cultivos pouco máis que testemuñais en Galicia, ocupando unha soamente unha superficie total dunhas 2 700 ha entre os dous.

### **'Pasteiro'**

Castelán: pasteiro, en Nomenclátor e AEA do MAPA; pastos arbustivos, en Nomenclátor SEEP.

Denominación utilizada en Galicia desde o primeiro exemplar do AEA da Xunta, publicado en 1991.

Os 'pasteiros' eran as parcelas menos produtivas das explotacións, que estaban sempre a campo, ás que levaba o gando a pacer. Trátase de parcelas con vexetación herbácea aproveitada en pastoreo e que non era susceptible de aproveitamento por sega porque a produción era escasa ou porque a superficie do chan era irregular. A tradución ao castelán da voz 'pasteiro' sería

probablemente pcedero, pero quizá a máis adecuada, tendo en conta o Nomenclátor da SEEP, sexa *pasteiro*. O problema é que non se axustan ben á característica de que “por efecto do clima sécanse ou agostan....” porque, aínda que en Galicia hai unha clara seca de verán que fai que os pastos agóstense, sobre todo no Sur e Sueste, chámanse tamén ‘pasteiros’ os pastos das zonas montañosas húmidas do Centro e Norte de Galicia, con menor agostamiento no verán. Doutra banda, é difícil atopar ‘pasteiros’ sen vexetación arbustiva como os que aquí se definiron. O normal é que os ‘pasteiros’ actuais teñan unha compoñente, ás veces importante, de vexetación arbustiva. A maioría son, de feito, ‘mato-pasteiros’, é dicir, pastos arbustivos, como se comentará no apartado ‘pasteiro arbustivo’. Segundo o AEA do MAPA, a superficie ocupada polos ‘pasteiros’ alcanzaba as 166 000 hectáreas en 2002. Para o equipo de cartografía encargado de determinar as superficies de uso do chan en Galicia, o ‘pasteiro’ puro case non existe, por iso é polo que soamente puidéronse representar a nivel cartográfico o ‘mato-pasteiro’ e a ‘breixeira-pasteiro’.

### **‘Pasteiro arbustivo’**

Castelán: *pasto arbustivo*, en Nomenclátor.

Comprende: ‘mato *pasteiro*’, ‘breixeira *pasteiro*’ e ‘mato *pasteiro* con rocha’  
Esta denominación aparece por primeira vez no AEA 2002 da Xunta.

Os ‘pasteiros’, sobre todo aqueles que se asentan nos “Montes de Vecinos en Man Común”, vanse invadindo progresivamente de plantas arbustivas como consecuencia dun escaso manexo, asociado a unha certa infrautilización, chegando a converterse de novo en matogueiras, que adoitan ser obxecto de queimas salvaxes intencionadas para recuperar, nalgúns casos, parte da vexetación herbácea perdida. O ‘pasteiro arbustivo’ está nunha situación intermedia entre ‘pasteiro’ e ‘mato’. A superficie de *pasteiros* ‘arbustivos’ non aparece polo momento contabilizada de forma explícita nas estatísticas de superficies agrarias de Galicia. Parte deles, aqueles con menor compoñente arbustiva, están contabilizados entre as 166 000 ha que figuran no concepto ‘pasteiro’.

### **Cartografía de síntese**

O AEA 2003 da Xunta incorporou a nomenclatura da SEEP na súa totalidade, o que se reflicte nos mapas de zonificación realizados polo SITGA:

1. *Zonas fundamentalmente agrícolas*. Nesta zona predominan os viñedos e cultivos anuais como trigo e pataca. Distribúese pola franxa costeira e o sur da Provincia de Pontevedra, o sur da provincia de Lugo e diversos vales da de Ourense.
2. *Zonas de gandería moderna*. Nesta zona concéntranse a maioría da superficie de cultivos forraxeiros de Galicia (praderías e millo forraxeiro), que serve de base ás explotacións modernas de produción de leite e carne, con predominancia da produción de leite. Esténdese sobre o centro da provincia da Coruña, de oeste a leste; o nordés da provincia de Pontevedra, o centro-

- oeste, suroeste e nordés da provincia de Lugo. A provincia de Ourense apenas ten representación nesta zona.
3. *Zonas de agricultura e gandería tradicional.* Nesta zona predominan os prados, que serven de base forraxeira a explotacións gandeiras tradicionais moi pequenas en superficie e con moi poucas cabezas de gando. Distribúese practicamente por toda Galicia, predominando na provincia de Ourense, na franxa oriental montañosa da provincia de Lugo, e na franxa norte das provincias da Coruña e Lugo.
  4. *Zonas de pastos arbustivos.* Esta clase ('mato pasteiro', 'breixeira pasteiro' e 'mato pasteiro con rocha'), ocupa unha superficie de 387 000 ha, das que o 46 % sitúase na provincia de Ourense. Esténdese sobre todo por zonas montañasas. Inclúe os pasteiros ('pasteiros) do AEA do MAPA, cuxa superficie era de 160 000 ha en 2002. Parte deles son de feito 'matos pasteiros' ou 'breixeiras pasteiros' porque o 'pasteiro' sen arbustos é escaso e non cartografiable.
  5. *Zonas de matogueira.* Distribúense por toda Galicia, con predominio nas montañas orientais de Lugo.
  6. *Zonas arboredos.* Distribúense tamén por toda Galicia, mesturándose cos zonas anteriormente comentadas. Destaca a zona de eucaliptos da franxa norte das provincias da Coruña e Lugo.

## Avaliación dos tipos de pastos establecidos

### **Prados e praderías**

Obsérvase unha gran variación nas producións dependendo do ano e da localidade. O problema é que non hai datos comarcalizados, aínda que existen resultados de experimentos realizados en distintas localidades. A maioría das producións que se rexistraron en prados e praderías, sobre to do en praderías, oscilan entre 5 e 15 tha e ano de materia seca, dependendo do ano e da localidade. En todo caso, para facer unha planificación dunha explotación convén non utilizar as cifras máis altas, non debendo esperarse producións medias superiores ás 12 tha e ano nas mellores condicións de chan e clima.

### **Millo forraxeiro**

En ensaios rexionais de avaliación de variedades as producións medias de varios anos superan as 20 tha e ano de materia seca. As producións a nivel de explotación están na contorna de 15 tha nas mellores situacións.

### **Pasteiros (pasteiros) e pastos arbustivos**

É un mundo practicamente descoñecido desde o punto de vista produtivo, sobre o que hai pouca experimentación que cuantifique producións. Nos mellores 'pasteiros', con pouca vexetación arbustiva, poderían estimarse producións da orde de 2-4 tha de materia seca

### **Valor nutritivo das forraxes**

As únicas forraxes de herba que adoitan analizarse dunha forma sistemática son os ensilados, que son unha parte moi importante da produción forraxeira das explotacións modernas, sobre todo nas de leite de vacún, nas que a maior parte da produción de herba e toda a produción de millo forraxeiro se ensilan.

**Ensilaxes de herba e millo**

O CIAM dispón dun xogo de datos de valor nutritivo de 3970 ensilaxes de herba, que procedían de 325 explotacións, nas que se tomaron mostras durante 6 anos consecutivos, desde 1991 ata 1996, ambos os incluídos (Táboa 1).

Taboa 1. Calidade media anual de ensilaxes de herba de explotacións leiteiras galegas nos anos 1991-1996

Año	n	MS	MO	PB	FAD	DMO	pH	pHe	pHdif	Fecha1 1º corte	Fecha1 2º corte
1991	353	20,4 d	90,1 a	13,1 b	42,0 a	64,7 c	4,59 a	4,17 d	0,42 b	133 a	173 a
1992	644	21,3 c	89,8 b	12,4 c	40,9 b	63,9 d	4,44 bc	4,20 c	0,24 c	130 b	168 b
1993	817	18,7 e	89,7 b	12,5 c	41,8 a	63,6 d	4,61 a	4,11 e	0,50 a	131 ab	166 bc
1994	800	23,1 b	89,8 b	13,2 b	38,7 c	65,8 b	4,40 c	4,27 b	0,13 d	132 ab	164 cd
1995	676	25,8 a	89,7 b	13,0 b	36,7 d	66,2 b	4,42 c	4,36 a	0,06 e	130 b	160 d
1996	680	25,6 a	89,4 c	14,4 a	34,7 e	68,6 a	4,49 b	4,35 a	0,14 d	125 c	160 d
91-96	3970	22,7	89,5	13,1	38,8	65,6	4,49	4,25	0,24	130	164

n: nº de silos muestreados; MS: materia seca en estufa (%); MO: materia orgánica (%MS), PB: proteína bruta (N Kjeldhal determinado sobre muestra seca x 6.25, %MS); FAD: fibra ácedo detergente (Goering y Van Soest, 1970), expresada con cenizas; DMO: dixestibilidade da materia orgánica (%).pHe: pH de estabilidade; pHdif: pH-pHe. <sup>1</sup> Data de corte en días a partir do 1 de enero

Valores afectados por diferente letra na mesma columna son significativamente diferentes

A calidade media do conxunto de ensilados analizados pode cualificarse de aceptable, observándose unha tendencia a mellorar a DMO co paso dos anos, o que indica que os agricultores son cada vez máis conscientes da necesidade de dispor de forraxes ensilados de calidade e procura facer cada vez mellores silos. Obsérvase tamén unha mellora na calidade fermentativa, que vén indicada pola diferenza entre o pHe e o pH, que se interpreta como efecto de que os últimos anos foron climáticamente mellores entre 15 de abril e 15 de maio para facer un bo presecado.

Na Táboa 2, que recolle as análises de 197 ensilaxes de herba de diferentes explotacións, pode observarse que hai un gran rango entre os valores máximos e mínimos dos distintos parámetros, o que indica que a calidade é moi variable.

Taboa 2. Análise de laboratorio das mostras de ensilaxes de herba

Determinación	n	Media	s.d.	Máximo	Mínimo	c.v.
Dixestibilidade in vivo da materia orgánica (%)	197	67,85	6,77	77,39	46,10	10,44
Dixestibilidade in vivo da materia orgánica (%)	197	67,59	6,74	80,74	43,20	9,97
Contido en materia seca (%)	197	22,82	9,11	76,00	13,29	39,93
Contido en cenizas (%MS)	197	11,56	3,34	31,65	6,43	28,90
Fibra Ácedo Deterxente (FAD, %MS)	197	37,08	4,86	51,78	23,93	13,10
Proteína Bruta (PB, %MS)	197	13,08	3,32	24,46	6,02	25,38
pH	197	4,30	0,48	6,20	3,45	11,15
N-NH <sub>3</sub> (% N total)	173	9,82	5,04	29,16	1,39	51,35

s.d.: desviación estándar; c.v.: coeficiente de variación; n: número de mostras

O millo forraxeiro é moi apreciado polos gandeiros porque ten un alto valor nutritivo, se se exceptúa o seu baixo contido en proteína, e é fácil de ensilar. Na Táboa 3 preséntanse os resultados de análises de 91 silos de diferentes explotacións e do CIAM.

Tabla 3. Análisis de laboratorio de las muestras de ensilajes de planta entera de maíz

Determinación	n	Media	s.d.	Máximo	Mínimo	c.v.
Dixestibilidade in vivo da materia orgánica (%)	91	68,69	3,59	75,63	56,46	5,36
Dixestibilidade in vivo da materia orgánica (%)	91	74,81	3,32	82,30	66,54	4,44
Contido en materia seca (%)	91	30,38	5,06	44,35	15,40	16,65
Contido en cinzas (%MS)	91	3,92	0,85	8,54	2,91	21,57
Contido en fibra ácido deterxente (%MS)	91	25,32	4,02	36,69	19,67	15,87
Fibra Bruta de Weende (FB, %MS)	91	22,93	3,71	33,05	16,22	16,18
Contido en proteína Bruta (PB, %MS)	91	6,71	1,17	9,99	3,89	17,50
pH	91	3,79	0,20	4,70	3,40	5,18

s.d.: desviación estándar; c.v.: coeficiente de variación

## Información sobre a utilización dos distintos tipos de pastos

### **Cultivos forraxeiros e prados**

As praderías e millo forraxeiro están presentes, sobre todo, nas zonas de gandería moderna de vacún de leite e carne, ben dimensionadas e con viabilidade futura. O problema principal das explotacións modernas de vacún de leite é que tenden a ter unha carga alta de gando, superior nalgúns casos a 3 UGMha, o que as fai dependentes do uso de altas cantidades de concentrado e de compras de forraxe fóra da explotación. O gando de leite é de raza Frisoa e o de carne de raza Loura Galega, máis ou menos pura.

Os prados abundan máis nas explotacións tradicionais, con escasa superficie e reducido número de animais.

### **Pasteiros**

Os 'pasteiros' aproveítanse a dente por gando vacún de carne, con predominancia da raza 'Loura galega' pero con certa presenza das razas rústicas de bovino autóctono en perigo de extinción ('Cachena', 'Caldelana', 'Fieresa', 'Limiana' e 'Vianesa').

### **Sistemas silvopastorais**

**Arboledo.** Os estudos de control do combustible do sotobosque mediante pastoreo realizáronse fundamentalmente en bosques de piñeiro bravo ou do país (*Pinus pinaster* Ait.), piñeiro silvestre (*Pinus sylvestris* L.), piñeiro insigne (*Pinus radiata* D. Don) e eucaliptales de eucalipto branco (*Eucalyptus globulus* Labill.).

**Pasto natural do sotobosque.** Os resultados indican que as especies herbáceas presentan o máis alto contido en nutrientes, o que as fai máis interesantes nos sistemas extensivos. As herbáceas dicotiledóneas presentan un contido en minerais máis alto que as monocotiledóneas. Especies leñosas dos xéneros *Cytisus*, *Rubus* e *Ulex* teñen alto potencial forraxeiro, maior que o de *Erica* ou *Calluna*. *Pterospartum* ten un baixo contido en proteína a pesar de ser unha leguminosa.

A produtividade do sotobosque sitúase entre 1,4 e 3,2 t de MS por ha e ano.

**Gando e manexo do mesmo.** O gando ha de ser compatible co arboledo e de razas rústicas, capaz de alimentarse basicamente do pasto natural que crece baixo o arboledo. Nunha primeira fase, cando o pasto leñoso é abundante, é

aconsellable introducir lignívoros, como as cabras e os cabalos, animais que admiten unha elevada proporción de pasto leñoso na súa dieta. Debido ao tratamento de pastoreo, a vexetación do sotobosque evoluciona reducíndose a cobertura das especies leñosas e incrementándose a das herbáceas, o que fai recomendable substituír o gando lignívoro por herbívoros (como ovellas e vacas). Con todo non se debe suprimir totalmente o pastoreo con lignívoros para evitar que a matogueira recupérese.

*Control do combustible vexetal.* O control do combustible vexetal vivo que realiza o gando no eucaliptal do monte Coto do Muiño (Zas, A Coruña) é moi importante. Os resultados, desde o punto de vista da prevención dos incendios forestais, son moi positivos neste monte, xa que apenas se viu afectado polos incendios nos últimos decenios, mentres que se queimaron superficies importantes nos arredores.

Nos piñeirais de Marco dá Fachendosa (Monfero, A Coruña) a matogueira do sotobosque tiña, antes de iniciar a experiencia, unha biomasa de 40-50 tha de materia seca e unha altura media superior aos 2 m. O control da vexetación do sotobosque é moi efectivo, predominando na actualidade as especies herbáceas, cunha altura máxima de 10-15 cm e unha biomasa estabilizada de 0,5-2 tha de materia seca.



## **EFFECT: EUROPEAN FARMS FOR EFFECTIVE CLOVER TECHNOLOGY (GRANXAS EUROPEAS PARA UNHA TECNOLOXÍA EFICAZ DO TREVO)**

Proxecto: FAIRS-CT97-3819

Ano de inicio: 1998

Ano de finalización: 2002

Investigadores Juan Piñeiro Andión (CIAM), Juan Castro Insua (CIAM), Nieves Díaz Díaz (CIAM), Fernando Barbeyto Nistal (ILGGA), Coordinador do proxecto pola UE Andrew Stewart (Greenmount College of Agriculture and Horticultura, Irlanda del Norte, UK).

Financiado por: Unión Europea

### **OBXECTIVO**

O proxecto EFFECT tivo como obxectivo a transferencia as explotacións dos coñecementos actuais sobre o trevo branco, resultado de numerosísimos proxectos de investigación desenvolvimos nos últimos 30 anos en centros de investigación europeos. Desenvolveuse en 24 explotacións de vacún de leite, vacún de carne ou ovino, distribuídas en 6 países europeos (Reino Unido – Inglaterra e Gales, Escocia e Irlanda do Norte-, Irlanda, Alemaña, Holanda, Francia e España –Galicia-), nas que se aplicaban sistemas convencionais ou ecolóxicos de produción, para demostrar que os pastos de gramínea e trevo branco poden ser útiles nunha grande variedade de condicións. En Galicia hubo catro granxas colaboradoras (as nº 21, 22, 23 e 24), todas localizadas en Galicia

#### *Descrición das granxas*

##### Granxa 21:

Propietario: Américo Pérez Díaz

Noceda, Ribadeo, Lugo

Granxa: SAT "A Rella"

20 ha, 45 vacas de carne

##### Granxa 22:

Propietario: Moisés Carballeira Gante

Goiriz, Vilalba, Lugo

Granxa: SAT "Casamado", finca de Bidueiros

25 ha, 40 vacas de carne

##### Granxa 23:

Propietario: Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo

Marco da Curra, Monfero, A Coruña

22 ha, 320 ovellas galegas

A metade da superficie manexouse do modo que mellorase a presenza do trevo branco. A outra metade manexouse coma nos derradeiros anos, nos que se permitía unha importante acumulación de pasto na primavera para ser conservado en pe e usado en pastoreo no vran e no outono.

##### Granxa 24:

Propietario: Luis Carrera Valín

Albá, Palas de Rei, Lugo

### Granxa "Arqueixal"

22,6 ha, 30 vacas de razas maioritariamente "frisona" e algo de "pardo alpina"  
Fabricación propia de queixos da Denominación de Orixen "Arzúa-Ulloa"

Esta granxa convirtiuse a produción ecolóxica no intervalo de duración do proxecto.

## ACTIVIDADES DO PROXECTO

Nas granxas estableceronse parcelas experimentais nas fincas con menos contido en trevo, nas que se introduciu o trevo branco sen laboreo do solo, por sementeira na superficie cunha sementadora de púas especializada. Nestas parcelas deixáronse franxas lonxitudinais sen sementar que serviron de comparación. Por tratarse dun proxecto de transferencia de tecnoloxía, estableceuse un amplo programa de divulgación que incluiu charlas, visitas, seminarios, artigos científicos e de divulgación, folletos, programas de televisión, radio e videos en tódolos países participantes.

## CONCLUSIÓN

A principal conclusión do proxecto en Galicia foi que o trevo branco aumentou en todas as parcelas como consecuencia do manexo favorable o trevo. Alí donde era moi escaso o proceso de mellora foi máis rápido, pero as franxas non sementadas igualaron as sementadas co paso do tempo.

## **ROTACIÓNS FORRAXEIRAS CONVENCIONAIS E ECOLÓXICAS NA ESPAÑA HÚMIDA**

Proxecto: RTA01-144-C5-1

Ano de inicio: 2001

Ano de finalización: 2003

Investigadores: Juan Piñeiro Andi6n (Coordinador), Nieves D6az D6az, Jaime Fern6ndez Paz, M<sup>a</sup> Concepci6n Santoalla Lorenzo, Roberto Su6rez V6zquez

Financiado por: INIA

### **OBXECTIVO**

- Estudo de mesturas de distintos cereais con distintas lileguminosas anuais para producci6n no inverno e ver6n.
- Estudo de sem6ntaa simult6nea de prader6as con triticales+ch6charo en cultivo ecol6xico.
- Estudo da defensa contra vexetaci6n espont6nea de millo forraxeiro ecol6xico.

### **RESULTADOS PARCIAIS**

#### **Mesturas de distintos cereais con distintas lileguminosas sen aplicaci6n de nitr6xeno de s6ntese**

Estud6ronse as mesturas binarias gram6nea-lileguminosa de avena, centeo ou triticales con guisantes ou veza, que se compararon co cultivo monofito dos cereais. O dese6o experimental foi de parcelas subdivididas, asign6ndose a parcela principal ao cereal (centeo cv. 'Pas', avena cv. 'Previsi6n' ou triticales cv. 'Senatrit') e a subparcela 6 lileguminosa (sen lileguminosa, guisante cv 'Graza' ou veza com6n cv. 'Fil6n'). A dose de semente foi de 300 e 150 sementes por m<sup>2</sup> para os cereais en cultivo puro e en mestura, respectivamente, e de 100 sementes por m<sup>2</sup> para as lileguminosas, que sempre se sementaron en mestura. A parcela elemental foi de 6,75 m de longo e 1,36 de ancho. Os experimentos sement6ronse o 201201 (sementa de outono) e o 852003 (sementa de primavera), en Mabegondo-Abegondo (A Coru6a), en zona costeira, a 150 m de altitude.

Táboa 1. Produción (tha, MS) total e da lleguminosa, contido medio en MS (%) e composición botánica (% sobre MS) en sementa de outono (Ot.) e primavera (Pr.)

Tratamentos	Produción MS (t ha)				Composición botánica (% sobre MS)						Contido en MS (%)	
	Total		Lleguminosa		Cereal		Lleguminosa		Outras (1)		Ot.	Pr.
Só cereal	Ot.	Pr.	Ot.	Pr.	Ot.	Pr.	Ot.	Pr.	Ot.	Pr.	Ot.	Pr.
Avena	10,8	5,9	0,0	0,0	99,7	95,8	0,0	0,0	0,3	4,2	23,5	40,0
Centeo	10,4	5,6	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8	35,9
Triticale	7,6	8,9	0,0	0,0	93,9	100,0	0,0	0,0	6,1	0,0	30,0	38,8
<b>Media</b>	<b>9,6</b>	<b>6,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>97,9</b>	<b>98,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>	<b>26,5</b>	<b>38,2</b>
<b>Cereal con chícharo</b>												
Avena	10,7	5,3	4,2	1,9	58,7	62,0	39,6	36,5	1,7	1,5	17,6	44,9
Centeo	8,4	5,0	2,2	2,7	72,7	44,8	26,7	50,8	0,6	4,4	19,6	32,0
Triticale	7,7	5,5	4,2	3,4	45,0	35,6	54,2	61,7	0,8	2,7	18,9	33,0
<b>Media</b>	<b>8,9</b>	<b>5,3</b>	<b>3,6</b>	<b>2,7</b>	<b>58,8</b>	<b>47,4</b>	<b>40,2</b>	<b>49,7</b>	<b>1,0</b>	<b>2,9</b>	<b>18,7</b>	<b>36,6</b>
<b>Cereal con veza</b>												
Avena	10,0	6,5	3,0	2,4	67,2	60,2	30,5	36,7	2,3	3,1	18,1	45,7
Centeo	8,7	5,3	1,4	2,6	83,6	44,0	16,2	50,7	0,2	5,4	22,1	30,7
Triticale	6,2	7,2	2,3	2,5	59,7	63,4	37,4	36,6	2,9	0,0	20,0	31,1
<b>Media</b>	<b>8,3</b>	<b>6,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,5</b>	<b>70,2</b>	<b>55,9</b>	<b>28,1</b>	<b>41,3</b>	<b>1,8</b>	<b>2,8</b>	<b>20,1</b>	<b>35,8</b>

(1) Encádrase neste epígrafe as malas herbas atopadas.  
MS= materia seca

## Mesturas: Conclusións

### Sementa de outono

Dos cereais utilizados, o centeo 'Pas' demostrou ser excesivamente agresivo nas fases iniciais do cultivo como para permitir o crecemento da lleguminosa asociada, de maneira que non parece posible obter unha forraxe co contido proteico desexado.

A avena 'Previsión' non presentou ese crecemento inicial tan elevado, pero alcanzou unha talla considerable nas fases máis tardías do cultivo, o que provocou, por unha banda, unha menor proporción final de lleguminosa na mestura, comparada co triticale, e, por outra, un forte encamado.

O triticale foi, nestes estudos, o cereal que presentou unhas mellores perspectivas, posto que o seu crecemento resultou compatible cunha boa presenza de lleguminosas, por unha banda, á vez que resultou ser un bo titor debido a unha boa combinación entre rixidez e altura final de talo, que resultou en ausencia de encamado.

O chícharo e a veza tiñan un alto contido en humidade no momento da colleita. Como consecuencia as mesturas tiñan contidos en materia seca do 20% ou inferiores, sobre todo as mesturas con chícharo, o que debe terse en conta cando se cultivan para ensilar. É recomendable un secado previo en campo antes de meter a forraxe no silo.

O chícharo resultou máis produtivo que a veza como cultivo asociado.

### Sementa de primavera

O centeo e a avena tiveron un espigado incompleto, mantendo moitos talos en estado vexetativo.

O triticales parece ser a especie máis aconsellable para sementas de primavera tardía, tanto en cultivo monofito como en mestura con veza común ou chícharo forraxeiro, aínda que as diferenzas coa avena e o centeo foron escasas nas mesturas.

Os contidos en materia seca das mesturas cereal-lleguminosa cultivadas alcanzaron niveis adecuados para ensilar sen secado previo.

### Variedades de cereais

Estudáronse 7 variedades de avena, 3 centeo, 11 de triticales. O deseño experimental foi de Bloques ao azar con 4 repeticións.. A dose de semente foi de 300 sementes por m<sup>2</sup> para os cereais, sempre en cultivo monofito, e de 100 sementes por m<sup>2</sup> para o chícharo, que sempre se sementaron en mestura coa variedade 'Senatrit' de triticales, que actuou de titor. A parcela elemental foi de 6,75 m de longo e 1,36 de ancho. Os experimentos sementáronse o 28/12/01, en Mabegondo-Abegondo (A Coruña), a 150 m de altitude. O criterio de aproveitamento foi de cortar a variedade un mes despois do comezo do espigado. Non se cumpriu o criterio nas que encamaron antes da data prevista.

### Precocidad e datas de corte

Na Táboa 2 indícanse as datas de inicio de espigado e de corte.

Táboa 2. Datas de inicio do espigado e de corte, así como días transcorridos entre ambas

Especie	Variedade	Espigado(E)	Corte(C)	Días EC
Avena	Cobeña	5/5/02	22/5/02	17
	Prevision	10/5/02	29/5/02	19
	Aintree	23/5/02	11/6/02	18
	Cory	23/5/02	11/6/02	18
	Fringante	23/5/02	11/6/02	18
	Norlys	23/5/02	11/6/02	18
	Orblanche	23/5/02	11/6/02	18
Centeno	Palas	15/4/02	8/5/02	23
	Petkus	23/4/02	22/5/02	29
	Rapid	7/5/02	7/6/02	30
Triticales	Senatrit	1/4/02	2/5/02	31
	Tentudia	6/4/02	2/5/02	26
	Galgo	10/4/02	8/5/02	28
	Tritano	11/4/02	8/5/02	27
	Trujillo	12/4/02	16/5/02	34
	S. Almaraz	14/4/02	16/5/02	32
	S. Cierva	15/4/02	16/5/02	31
	Titania	19/4/02	22/5/02	33
	Camarma	24/4/02	22/5/02	28
	Trijan	24/4/02	22/5/02	28
	Noe	26/4/02	29/5/02	33

O triticales foi a especie máis precoz e a avena a máis tardía. As variedades de centeo situáronse nunha zona intermedia con certo solapamiento coas de centeo e coas de avena. Co criterio de aproveitamento establecido neste ensaio as variedades precoces de triticales serían as máis adecuadas para formar parte dunha rotación con millo, con obxecto deixar o terreo libre con antelación suficiente para seméntaa do millo en maio. O centeo 'Pas' podería entrar tamén neste grupo.

### Altura

A altura da planta pode influír no encamado porque o momento flector inducido na base é directamente proporcional á altura. Na Táboa 3 indícanse as alturas alcanzadas polas distintas variedades. As variedades de triticales son de talla inferior a todos os centeos e á maioría das avenas. Isto explica en parte que non se observaron problemas de encamado nos triticales e, pola contra, húbboos en avenas e no centeo 'Pas', que tiveron que aproveitarse antes do previsto por esta razón.

Táboa 3. Altura ao comezo de espigado en cm das diferentes variedades de cereais

Avena	Altura	Centeo	Altura	Triticales	Altura
Fringante	116	Petkus	125	Senatrit	88
Cobeña	118	Rapid	131	Tentudia	99
Prevision	118	Pas	153	Camarma	100
Aintree	123			Galgo	101
Orblanche	125			Noe	101
Norlys	126			Titania	104
Cory	135			S. Almaraz	107
				Trijan	111
				Tritano	112
				Trujillo	114
				S. Cierva	117

### Rixidez do talo

Como xa se comentou, o aproveitamento das avenas fíxose en datas anteriores ás previstas pola presenza de encamado pero se observaron diferenzas no grao de encamado, polo que se fixeron estimacións visuais sobre a rixidez do talo (Táboa 4) porque inflúe en grao de encamado final. As variedades 'Cobeña' e 'Previsión' teñen o talo menos ríxido e serían, en principio, as menos apropiadas para actuar como titores.

Táboa 4. Rixidez do talo das diferentes variedades de avena apreciación visual (1:moi pouco ríxido, 9:moi ríxido)

Avena	Rixidez tallo
Fringante	9
Cobeña	6
Prevision	4
Aintree	9
Orblanche	9
Norlys	9
Cory	9

**Contido en materia seca, produción total e produción media diaria**

Nas Táboas 5, 6 e 7 expóñense os datos de contido en materia seca e de produción total e media diaria da variedade sementada. Excluíuse a produción correspondente a outras especies espontáneas, moi escasa en xeral, cunha oscilación que variou entre o 0 e o 3 % da produción total (variedade sementada + espontáneas).

Táboa 5. Produción de materia seca total e media diaria entre sementa e recolección, e contido en materia seca no momento da recolección de variedades de avena.

Variedade	Produción		Contido
	Total (tha)	Media diaria (kghadia)	Materia seca (%)
Orblanche	14,6 a	84 a	29,5
Norlys	14,2 a	82 a	28,1
Cory	13,6 ab	78 ab	27,6
Cobeña	13,1 ab	85 a	26,8
Previsión	12,6 abc	78 ab	27,5
Fringante	12,0 bc	69 bc	26,1
Aintree	11,0 c	63 c	28,0
<b>MEDIA</b>	<b>13,1</b>	<b>78</b>	<b>27,5</b>

Letras iguais dentro de cada columna indican que as producións non son significativamente distintas (Test Duncan p0,05)

Táboa 6. Produción de materia seca total e media diaria entre sementa e recolección, e contido en materia seca no momento da recolección de variedades de centeo. Letras iguais dentro de cada columna indican que as producións non son significativamente distintas (Test Duncan p0,05)

Variedade	Produción		Contido
	Total (tha)	Media diaria (kghadia)	Materia seca (%)
<b>Pas</b>	13,2 a	94 a	28,9
<b>Petkus</b>	10,8 b	70 b	26,1
<b>Rapid</b>	10,0 b	59 c	25,1
<b>MEDIA</b>	<b>11,2</b>	<b>73</b>	<b>26,9</b>

Táboa 7. Produción de materia seca total e media diaria entre sementa e recolección, e contido en materia seca no momento da recolección de variedades de triticales. Letras iguais dentro de cada columna indican que as producións non son significativamente distintas (Test Duncan p0,05)

Variedade	Produción				Contido Materia seca (%)
	Total (tha)		Media diaria (kghadia)		
Titania	14,6	a	94	abc	31,9
Trujillo	14,6	a	98	ab	29,1
Tritano	14,4	ab	102	a	27,7
S. Cierva	13,9	ab	93	abcd	31,2
S. Almaraz	13,6	abc	91	bcd	29,4
Noe	13,0	bcd	80	efg	34,7
Galgo	12,3	cde	87	cde	28,9
Camarma	11,6	def	75	fg	31,8
Trijan	11,0	ef	74	g	27,6
Tentudía	10,3	f	76	fg	29,9
<b>MEDIA</b>	<b>12,6</b>		<b>86</b>		<b>30,1</b>

### Cereais: Conclusións

Dentro de cada especie, as distintas variedades ensaiadas mostraron grandes diferenzas en precocidade de espigado, altura de planta, produción total e media diaria.

Atopáronse diferenzas importantes entre as variedades de avena co respecto á rixidez do talo, o que pode estar relacionado coa súa capacidade como titores.

As variedades máis precoces foron as de triticales e as máis tardías as de avena, aínda que hai un certo solapamiento entre especies.

As maioría dos triticales mostraron unha talla menor que as avenas e os centeos.

As producións conseguidas oscilaron entre 10 e 14,6 tha de MS, o que pode cubrir o obxectivo daqueles gandeiros que aspiren a utilizar un cultivo de inverno aproveitado nun só corte para ensilar.

### Variedades de chícharo

Estudáronse 10 variedades de chícharos. O deseño experimental foi de Bloques ao azar con 5 repeticións.. A dose de semente foi de 100 sementes por m<sup>2</sup>. Todas as variedades se sementaron en mestura con 150 sementes por m<sup>2</sup> de triticales cv. 'Senatrit', que actuou de titor. A parcela elemental foi de 6,75 m de longo e 1,36 de ancho. Os experimentos sementáronse o 28/12/01, en Mabegondo-Abegondo (A Coruña), en zona costeira, a 150 m de altitude.

#### *Precocidade de floración e estado de desenvolvemento das distintas variedades*

O inicio de floración oscilou entre o un de abril e o 14 de maio, variación que se traduciu nun estado distinto de desenvolvemento das vainas o 8 de maio, momento do corte (Táboa 8).



Táboa 8. Datas de inicio de floración das variedades e estado de desenvolvemento das vainas das distintas variedades de chícharo

Variedade <sup>1</sup>	Data	Estado vainas
Cosmos	01/04	Cheas
Azur	06/04	Cheas
Elegant	08/04	Cheas
Canis	12/04	Cheas
Odalett	16/04	Cheas
Celine	17/04	Cheas
GB2	22/04	Planas
Grande	22/04	Planas
Forrimax <sup>2</sup>	14/05	Algunha flor
Graza <sup>2</sup>	14/05	Algunha flor

<sup>1</sup> Data determinada nas parcelas sementadas en liñas parte das cales mantivéronse sen cortar ata o 21 de maio. Data de sementa 28-12-01

<sup>2</sup> Na data de corte (08052002) había algunha flor nas parcelas cortadas, pero non estaban aínda en inicio de floración.

### *Producción*

A produción total oscilou entre un máximo de 11 t ha<sup>-1</sup> (variedade Canis), e un mínimo de 8,4 t ha<sup>-1</sup> (variedade Graza), cunha tendencia a unha menor produción a medida que as variedades son máis tardías, o que é dalgún modo esperable porque están máis lonxe de completar o seu ciclo de crecemento (Táboa 9). En todo caso, a elección hai que facela variedade a variedade, independentemente do seu grao de precocidade, porque a variedade azul é significativamente menos produtiva que Canis a pesar de ser lixeiramente máis precoz.

### *Composición botánica e contido en proteína*

A contribución do chícharo á formación do rendemento foi alta en todos os casos, oscilando entre o 53 % e o 73 %, o que repercutiu no contido en proteína bruta da mestura, que se moveu entre o 14,2 % e o 17 % (Táboa 9).

### *Contido en humidade*

O contido en materia seca da forraxe cultivada, que variou entre o 16,3 % (variedade Odalett) e o 20,7 %, foi en xeral baixo o que limita o seu ensilabilidade sen secado previo (Táboa 9).

Táboa 9. Produción total (MS, tha), índice de produción (IP, 100= 11, produción de Canis”), composición botánica (Triticale=T, Chicharos=G, Outras especies=Ou) sobre MS, contido en materia seca (MS, %), e contido en proteína bruta (PB, % MS) de variedades de chícharo mesturadas con triticale.

Variedade	Inicio	Produción MS			C. Botánica %			MS	PB	
	Floración	tha	IP		T	G	Ou	%	%	
Cosmos	01/04	<b>10,6</b>	96	ab	26	69		19,0	15,3	bcd
Azur	06/04	<b>9,1</b>	83	bc	39	5		20,7	14,8	cd
Elegant	08/04	<b>9,8</b>	89	abc	37	2	2	19,9	14,7	cd
Canis	12/04	<b>11,0</b>	100	a	27	71	2	17,9	16,1	abcd
Odalett	16/04	<b>10,1</b>	84	abc	28	71	1	16,3	17,5	a
Celine	17/04	<b>9,3</b>	91	abc	26	73	1	20,3	14,2	d
GB2	22/04	<b>8,8</b>	88	bc	47	53	0	17,8	15,4	abcd
Grande	22/04	<b>9,7</b>	80	abc	36	63	1	16,7	17,0	ab
Forrimax	14/05	<b>9,8</b>	89	abc	28	71	1	16,8	16,4	abcd
Graza	14/05	<b>8,4</b>	76	c	32	68	0	18,2	16,6	abc

Letras iguais dentro de cada columna indican que as producións non son significativamente distintas (Test Duncan p0,05)

### Chicharos: Conclusións

Desde o punto de vista produtivo, a elección hai que facela variedade a variedade, independentemente do seu grao de precocidade.

Pola súa mellor aptitude para ensilar é preferible elixir variedades precoces, porque teñen un maior contido en materia seca a principios de maio. En todo caso, todas as variedades teñen un baixo contido en materia seca, polo que é necesario facer un secado previo da forraxe no campo antes de metelo no silo.

Hai unha gran diferenza entre variedades no tamaño de semente. Isto hai que telo en conta porque a dose en kgha para conseguir o mesmo número de plantas pode variar de metade a dobre, o que encarece os gastos de produción.

### Sementa simultánea de praderías baixo triticale+chicharo en cultivo ecolóxico

O 3 de abril de 2003 sementáronse dúas parcelas da granxa 'Arqueixal' de produción de leite ecolóxico, situada en Albá (Pas de Rei, Lugo), sobre chans de granito a 450-500 m de altitude, cunha mestura de raigrás inglés, raigrás híbrido e trevo branco. Logo de seméntaa da pradería sementouse unha mezcla de triticale e chícharo cunha sementadora de cereais, de modo que quedaron 4 franxas lonxitudinais duns 3 m de ancho sen sementar en cada parcela, con obxecto de comparar o establecemento da pradería nas zonas con e sen triticale+chicharo. As franxas con triticale+chicharo, tamén lonxitudinais, tiñan un ancho que oscilaba entre 10 e 20 m, dependendo do ancho total da parcela.

Establecéronse dous tratamentos con catro repeticións: 1) Pradera soa 2) Pradera mesturada con triticale e chícharo.

Logo da colleita de triticale e chícharo, a pradería establecida aproveitouse en pastoreo ata o final da estación de crecemento en 2003. En 2004 as praderías aproveitáronse en pastoreo, dando un corte para ensilar na primavera. En 2004 as praderías das franxas sementadas con praderías soamente, non se distinguían visualmente das sementadas con triticale+chicharo.

## Sementa de praderías con triticales+chícharo: Conclusións

É posible establecer con éxito praderías sementándoas simultaneamente con triticales+chícharo en sementas de primavera.

É necesario ensaiar tamén a sementa simultánea no outono para ver se se pode sacar a mesma conclusión.

## Defensa do millo contra vexetación espontánea en cultivo ecolóxico

O cultivo ecolóxico non permite o uso de herbicidas para a eliminación de vexetación espontánea. Permítese soamente o uso de métodos mecánicos ou o control por chama ou infravermellos

Os ensaios localizáronse na leiras sinaladas en Táboa 10 da granxa Arqueixal (Albá, Pas de Rei, Lugo) a 450-500 m de altitude, sobre chans de orixe granítico.

Tratamentos: 1) Testemuña, sen labores de escarda, 2) Gradeo con bancada de púas, 3) Gradeo con bancada de púas seguido de escarda con cultivador. O gradeo fíxose cando o millo tenía uns 4-5 cm de altura e a escarda cando tiña uns 15-20 cm. A bancada actuou sobre toda a superficie do chan traballando tanto nas entrelíneas (rúas) como dentro de cada liña. A escarda, pola contra, afectou soamente ás entrelíneas.

As leiras experimentais clasificáronse en 4 categorías (graos de dificultade) desde o punto de vista do control da vexetación espontánea (malas herbas) por medios mecánicos (Táboa 10).

Táboa 10. Leiras experimentais, con indicación do seu historial de cultivo e grao de dificultade para loita contra vexetación espontánea

Leira	Historial de cultivo <sup>1</sup>	Grao de dificultade
<b>Leira Sorribas II</b>	Pradera ata 2001	Moi fácil
<b>Castro de Fora</b>	Millo forraxe en 1999, centeo para gran en 19992000, centeo para forraxe en 20002001	Fácil
<b>Castro de Dentro</b>	Pradera ata 1999, millo forraxe 1999, centeo forraxe 1999 - 2000, millo forraxe 2000 (sen herbicida)	Difícil
<b>Leira Sorribas I</b>	Centeo forraxe 19992000, millo forraxe 2000 (sen herbicida)	Moi difícil

1) Non se utilizaron herbicidas a partir de Xuño de 1999

O resultado máis sobresaliente é o efecto tan positivo que tivo a operación de gradeo con Vertikator "" sobre o control das malas herbas, e consecuente desenvolvemento do millo. Os resultados resaltan o interese da rotación, debendo evitarse o cultivo do millo en anos consecutivos sobre a mesma parcela, sobre todo se non se aplican herbicidas porque se incrementa a poboación das especies nativas asociadas ao cultivo do millo. O mellor cultivo previo é, sen dúbida, a pradería sementada en rotación, porque axuda a diminuír a poboación de sementes das plantas que crecen no verán co millo.

*Defensa do millo contra vexetación espontánea: Conclusións*

O gradeo cando o millo ten 4-5 cm é unha operación moi eficaz para a loita contra as malas herbas.

Debe evitarse o cultivo de millo tras millo en anos consecutivos.

A pradería é un excelente cultivo previo para diminuír o problema das malas herbas no cultivo de millo ecolóxico.

## PRODUCCIÓN, UTILIZACIÓN E CONSERVACIÓN DO TRIGO E CENTEO AUTÓCTONOS

Proxecto: PGIDTO3RAG50306PR

Ano de inicio: 2003

Ano de finalización: 2006

Investigadores: Juan Piñeiro Andión (coordinador), Roberto Suárez Vázquez, Luís Costal Andrade, Luís Urquijo Zamora, Ernesto González Arráez.

Financiado por: Plan Galego de Investigación e Desenvolvemento Tecnolóxico, Xunta de Galiza

### OBXECTIVOS E RESULTADOS

O proxecto desenvolveuse a través dos cinco obxectivos sinalados a continuación. En cada un deles describíense as actividades e resultados conseguidos:

#### *1. Solicitar en 2003 o rexistro da variedade seleccionada na Oficina Española de Variedades Vexetales*

A solicitude de inscrición da variedade seleccionada, denominara 'Calobre', presentouse en Xullo de 2003. A OEVV realizou ensaios de valor agronómico en Abegondo (A Coruña), Pobra de Brollón (Lugo) e Xinzo de Limia (Ourense) nas campañas 2003-04 e 2004-05. nos que 'Calobre' foi comparada cas variedades 'Etecho', 'Isengrain', 'Cracklin', 'Marius' e 'Soissons'. Estes datos serviron para completar os estudos de identificación e homoxeneidade feitos polo INIA no seu Laboratorio de Madrid e Finca de Aranjuez. Con base en tódolos datos dispoñibles, a Comisión Nacional de Estimación de Cereais propuxo a inclusión de 'Calobre' na Lista de Variedades de Trigo Brando de España, segundo oficio da OEVV de 11.11.2005 dirixido ó CIAM. Despois dun longo proceso de publicidade en tódolos países da UE, 'Calobre' foi rexistrada o 24.08.2006 (ORDEN APA/2749/2006 de 24.8.2006, BOE 07.09.2006). Na Campaña 2005-06, despois de recibido o oficio da OEVV, sementáronse 1670 kg de semilla de base de 'Calobre' que dou unha produción de semilla certificada R1 de 16.800 kg.

#### *2. Profundizar no estudio da agronomía e calidade fariño-panadeira do trigo galego.*

Na campaña 2005-06 establecéronse varios ensaios nos que se estudia o efecto da fertilización nitrogenada e do manexo sobre a produción e calidade fariño-panadeira do trigo galego. Por ser un trigo de talla alta, ten unha alta sensibilidade o encamado, e, a diferenza das variedades convencionais, non acepta doses altas de abonado nitrogenado, polo que é necesario estudar este factor con detalle, asociado a súa combinación con ausencia ou presenza de despunte antes do inicio do encanado. Os primeiros datos son de 2006 polo que están pendentes de interpretación.

#### *3. Recollida e caracterización de ecotipos de trigo e centeo para evitar a erosión xenética*

O final deste proxecto había recollidos e caracterizados 87 ecotipos de trigo e 53 de centeo, procedentes de 44 e 33 municipios de Galicia, respectivamente. Tanto no trigo como no centeo, observouse unha gran variabilidade en altura de planta, tamaño de espiga, resistencia a enfermidades e precocidade de espigado, o que indica un gran potencial para a selección e creación de novas variedades. A semente recollida gardouse en cámara frigorífica a baixa temperatura e humidade para a súa conservación a longo prazo, pasando a formar parte do Banco de Xermoplasma do CIAM.

#### *4. Estudio do proceso de elaboración do 'Pan Galego'*

Durante a vixencia do Proxecto visitáronse 83 panaderías na provincia da Coruña, 130 en Lugo, 248 en Pontevedra e 82 en Ourense, para entrevistar os panadeiros e rellenar unha enquisa coa que se pretende coñecer o proceso elaboración do 'Pan Galego'. Do análisis das respostas, destaca o seguinte:

- a) A mairía son panadeiros artesáns ou artesáns e industriais, cunha produción media diaria de 300 a 400 kg de pan por panadería.
- b) As características que definen e diferencian o 'pan galego' son:
  - 1) Na súa composición debe entrar imprescindiblemente unha porcentaxe de fariña de trigo galego, que se sitúa entre o 20 e o 50%, e debe usarse fermento aparte de levadura biolóxica.
  - 2) A elaboración é manual. En todo o proceso de panificación utilízase só unha amasadora, predominando a amasadora de brazos.
  - 3) A fermentación é larga e realízase en dúas etapas polo menos, en artesa e en táboa.
  - 4) A duración de cocción é duns 60 minutos por kg de pan, e faise maioritariamente en fornos de pisos quentados a leña.
- c) Os panadeiros sinalan como problema principal a falta de un suministro axeitado de fariña do país.
- d) Sinalan como principal virtude do pan galego o seu sabor, moi apreciado polos consumidores.

## **OUTROS RESULTADOS**

### *Creación da Asociación de Produtores de trigo Callobre (APROCA).*

En 2004 creouse APROCA, constituída por 10 Agricultores de Xinzo da Limia que veñen producindo trigo do 'ecotipo Callobre' (do que foi seleccionada a variedade 'Callobre') desde o ano 1998. A partir da campaña 2007-08 APROCA producirá xa do orden de 300 toneladas de trigo con semilla certificada da variedade 'Callobre', co que se culmina plenamente o obxectivo de utilizar unha variedade rexistrada de trigo galego na fabricación de pan galego.

### *Creación dun itinerario de transferencia tecnolóxica*

Neste momento existe un itinerario de transferencia tecnolóxica que empeza pola produción da semilla certificada no CIAM para terminar na entrega de fariña nas panaderías que a soliciten. A labora de CALFENSA consiste en: 1) Merca-la semente certificada producida no CIAM, 2) Xestiona-la multiplicación

desta semente polos agricultores de APROCA e mercar os agricultores toda a súa produción a 0,24 euros/kg (o dobre do prezo que o trigo común ten no mercado), 3) Leva-lo trigo a un muiñeiro concertado, de Carral (A Coruña), para a súa moenda. 4) Suministra-la fariña os panadeiros para o que utiliza a empresa concertada Fariñas el Molino.

### **MARCO DO PROXECTO**

O proxecto enmárcase nun convenio vixente firmado pola Consellería do Medio Rural (antes Consellería de Agricultura, Gandería e Política Agroalimentaria), a Federación Galega de Panaderías (FEGAPAN) e CALFENSA PROYECTOS S. L. (Antes SEMENTES DE GALICIA). FEGAPAN actuou de promotora do proxecto e CALFENSA de empresa xestora da multiplicación do trigo en explotacións agrícolas de Xinzo de Limia, da súa moenda para convertilo en fariña, e do suministro da fariña os panadeiros. Pola súa parte, CALFENSA foi a creadora da Asociación de Productores de Trigo Callobre, antes mencionada.





## RECOLECCIÓN, MULTIPLICACIÓN E CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS FITOXENÉTICOS DE GRAMÍNEAS DA CORDILLEIRA CANTÁBRICA

Proxecto: RF99-018-C1

Ano de inicio: 1999

Ano de finalización: 2002

Investigadores: Jose alberto Oliveira Prendes (coordinador), Ernesto González Arráez, Juan Piñeiro Andión, Luis Costal Andrade, Ruth Lindner Selbman, Alvaro García de Izaguirre, Matías Mayor López, Juan José Lastra Menéndez, Julio Enrique López Díaz, Margarita Lema Márquez  
Financiado por: INIA

### INTRODUCION

O obxectivo final de toda colección de recursos fitoxenéticos é o de representar o mellor posible a maior parte da diversidade presente nunha zona determinada. Cando se iniciou este proxecto conservábanse no Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) 479 mostras de gramíneas e lleguminosas pratenses (293 son españolas) e na Misión Biolóxica de Galiza (MBG) 498 mostras de *Dactylis glomerata* (dactilo). Considerando a orixe xeográfica das mostras, pódese comprobar o seguinte: no caso do *Lolium perenne*, o 56,7% proceden de Galiza, en *Lolium multiflorum*, esta porcentaxe supón o 55,5 % e para a *Festuca arundinacea* representa o 30,3%. No *Dactylis glomerata*, das 498 mostras o 97,6% son galegas. Destes datos obsérvase que a colección de recursos fitoxenéticos de gramíneas pratenses representa moi ben a Galiza, pero necesitaría verse completada con máis mostras do Norte de España (Asturias, León e Cantábrica) e en particular da Cordilleira Cantábrica, pois o número das procedentes desta zona é case inexistente. Por todo iso considérase aconsellable o realizar unha recollida de recursos fitoxenéticos de gramíneas forraxeiras e cespitosas nesta zona co fin de completar a xa existente.

### OBXECTIVOS XERAIS DO PROXECTO

- 1.- Recolección de recursos fitoxenéticos de gramíneas forraxeiras e cespitosas da Cordilleira Cantábrica.
- 2.- Multiplicación das mostras da colección de recursos fitoxenéticos do Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) e da Misión Biolóxica (MBG) cuxa semente estea perdendo viabilidade e poder germinativo.
- 3.- Caracterización primaria de gramíneas utilizando un protocolo común no CIAM e na MBG.
- 4.- Establecemento de coleccións nucleares (core collections) iniciado no proxecto RF95-017.C2.

### ESTRUTURA

O proxecto coordinado se subdividiu en tres subproxectos complementarios entre si e que foron os seguintes:

- *Suproyecto RF99-018-C2 de Asturias*, desenvolvido polo Departamento de Bioloxía de Organismos e Sistemas da Universidade de Oviedo, que levou a cabo o traballo de campo de recolección de especies.

- *Suproyecto RF99-018-C1 do CIAM*, que realizou a caracterización, multiplicación e conservación das especies colleitadas diferentes de *Dactylis glomerata* e doutras previamente existentes no seu banco de xermoplasma.
- *Subproyecto RF99-018-C3 da MBG*, que realizou a recollida, caracterización, multiplicación e conservación das mostras colleitadas de *Dactylis glomerata*.

## RESULTADOS OBTIDOS

### 1.- Recolección de recursos fitoxenéticos de gramíneas forraxeiras e cespitosas da Cordilleira Cantábrica.

A recolección de mostras correu a cargo dos investigadores da Universidade de Oviedo e da MBG.

En canto aos traballos realizados pola Universidade de Oviedo, o número de mostras recollidas é o que se especifica a continuación:

- Ano 1.999: Recollida de trinta e tres mostras dos xéneros *Festuca*, *Lolium*, *Phleum*, *Cynosurus* e *Avena*.
- Ano 2.000: Recollida de de cento trinta e seis mostras dos xéneros *Agrostis*, *Antoxantum*, *Arrhenatherum*, *Helictotrichum*, *Holcus*, *Lolium*, *Micropirum*, *Koeleria*, *Poa*, *Cynosurus*, *Festuca*, *Agropyrum*, *Avena*, *Brachipodium*, *Bromus*, *Deschampia*, *Digitaria*, *Pipthapterum*, *Pseudarrenathe* e *Trisetum*. Achéganse os datos de pasaporte no Cadro nº 1.
- Ano 2001: Durante o terceiro ano do proxecto, seguíronse recollendo datos sobre a distribución xeográfica das gramíneas da Cordilleira Cantábrica, revisando para iso varios herbarios. Tamén se tomou nota das publicacións científicas en revistas e dalgunhas teses doutorais inéditas. Nalgúns casos consultouse o herbario privado de Manuel Laínz na Unversidade Laboral de Xixón, concretamente para confirmar como novidade en Asturias *Agrostis hesperica* Romeu García, Branca & Morais Torres, na Sierra da Bobia nunha turbera da Garganta (Vegadeo).

A MBG dedicouse exclusivamente á recollida de especies do xénero *Dactylis*. Do total das 149 poboacións colleitadas, 41 foron recollidas en diferentes zonas do centro e norte da provincia da Coruña para completar a colección galega desta planta. De igual modo 125 poboacións colleitáronse en Asturias e Cantabria, principalmente ao longo da Cordilleira Cantábrica, en altitudes comprendidas entre os 50 e os 1670 m. O Profesor Matías Maior da Universidade de Oviedo tamén enviou para a súa conservación no Banco de Xermoplasma da Misión Biolóxica de Galiza 19 poboacións, das cales 15 son da subespecie *glomerata* e 4 da subespecie *hispanica*.

## **2.- Multiplicación das mostras da colección de recursos fitoxenéticos do Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) e da Misión Biolóxica (MBG) cuxa semente estea perdendo viabilidade e poder xerminativo.**

No CIAM realizouse durante os anos 1999, 2000 e 2001 a multiplicación das especies recollidas co fin de que estivesen dispoñibles para a súa posible valorización en programas de mellora xenética. Das especies recollidas en 1999 enviáronse ao Centro de Recursos Fitoxenéticos (CRF) do INIA 49 mostras.

Todos os anos tamén se multiplicaron de 20 a 25 poboacións do xénero *Dactylis* procedentes da MBG. Só cando o número de plantas xerminadas, por falta de viabilidade ou por perda do poder xerminativo, era moi escaso, estas multiplicáronse na M.B.G. en xaulones. Das poboacións multiplicadas, todos os anos enviáronse 3000 sementes ao CRF para a creación dunha colección base.

## **3.- Caracterización primaria de gramíneas utilizando un protocolo común no CIAM e na MBG.**

A caracterización realizouse seguindo os descritores do International Board of Plant Genetic Resources (IBPGR), na actualidade IPGRI. Os datos de pasaporte das poboacións do xénero *Festuca* e *Poa* estudadas no CIAM son os que aparecen no Cadro 12. Ademais destas caracterizáronse outras poboacións presentes no Banco de Xermoplasma do CIAM: 83 de *Lolium perenne*, 30 de *Festuca arundinacea*, 51 de *Lolium multiflorum* e 5 de *Lolium rigidum*.

Na MBG caracterizáronse en total 102 poboacións, tamén se toman as dimensións da folla bandeira e da lígula. Caracterizáronse algunhas poboacións isoenzimáticamente par o seu determinación taxonómica. Na avaliación empregáronse como testemuñas tres cultivares, *Artabro*, *Prairial* e *Lúa*.

## **4.- Establecemento de coleccións nucleares (core collections) iniciado no proxecto RF95-017-C2.**

No CIAM levouse a cabo a comparación de diversas metodoloxías para a creación de coleccións nucleares (*core collections*) representativas da diversidade xenética das coleccións conservadas. Os valores medios das variables agronómicas empregáronse para comparar seis métodos de creación de coleccións nucleares, mediante combinación de procedementos multivariantes, selección ao azar, índices de diversidade e máxima contribución á inercia da nube de puntos nunha análise de compoñentes principais.

Na MBG, coa caracterización de 58 poboacións do xénero *Dactylis*, estableceuse unha colección núcleo no ano 2000 que representaba os catro ecotipos de dactilo galegos. Os caracteres que se empregaron foron data de

espigado, lonxitude e anchura da folla bandeira e a lonxitude da lígula da folla bandeira.

## **1.- Recolección de recursos fitoxenéticos de gramíneas forraxeiras e cespitosas da Cordilleira Cantábrica.**

### a)- Información científica e técnica.

Logo da experiencia destes tres anos de recollidas realizadas pola Universidade de Oviedo, chegouse á conclusión que para unha boa recollida de sementes de gramíneas na Cordilleira Cantábrica, é preciso coñecer previamente as localidades exactas onde se atopan as poboacións das mesmas, tomando datos sobre o seu floración e fructificación, para, nos meses de Xullo, Agosto e Setembro do ano seguinte, realizar a recolección das súas sementes en condicións óptimas de madurez.

En canto ao xénero *Dactylis*, recollido maioritariamente pola MBG, presenta citotipos diploide, tetraploide e aínda hexaploide. En Galiza os diploides atópanse no interior da rexión entre os 325 e os 800 m de altitude e principalmente ao longo do Macizo Galaico Duriense. Tamén se observou o número de cromosomas de 25 poboacións colleitadas na Cordilleira Cantábrica todas elas tetraploides co cal pódese afirmar que nesa zona non se atopan diploides.

Na actualidade no Banco de Xermoplasma da M.B.G. existen 825 poboacións do xénero *Dactylis*, con 2002 entradas. Atópanse poboacións diploides e tetraploides da subespecie *izcoi*, poboacións da subespecie *mariña*, da subespecie *glomerata* e algunhas da subespecie *hispanica*.

### b)- Posibles aplicacións.

Os datos das recollidas de mostras de gramíneas servirán para o logro dunha boa cartografía destas plantas en Galiza e a Cordilleira Cantábrica.

## **2.- Multiplicación das mostras da colección de recursos fitoxenéticos do CIAM e da MBG cuxa semente estea perdendo viabilidade e poder xerminativo.**

### a)- Información científica e técnica.

A multiplicación de todas as mostras recollidas ao amparo do presente proxecto levouse a cabo en parcelas do CIAM de Mabegondo en campos illados, acolchados con plástico, cunha contorna de trigo ou centeo e separados 20 metros. Puxéronse de 50 a 100 plantas por poboación e campo.

### b)- Posibles aplicacións.

A multiplicación das entradas dos bancos ou das coleccións nucleares permitirá a obtención dunha suficiente cantidade de semente, optimizando o emprego dos recursos fitoxenéticos do CIAM e da MBG para o seu uso en mellora, para intercambio de semente con outros bancos de xermoplasma e outras aplicacións.

### **3.- Caracterización primaria de gramíneas utilizando un protocolo común no CIAM e na MBG.**

a)- Información científica e técnica.

Da caracterización realizada no CIAM observouse que para as variables estudadas, en xeral, existen diferenzas significativas entre as poboacións para todos os descritores en *Festuca* e para o 93% dos mesmos en *Poa*. Tamén se cumpre que a diversidade das poboacións de *Festuca* e *Poa* caracterizadas, medida polo coeficiente de variación, foi maior que a de testemuñas. Para rematar, os crecementos nas poboacións son inferiores que nas testemuñas. A resistencia a enfermidades é superior nas poboacións.

As poboacións estudadas de festuca alta, raigrás inglés e italiano mostraron unha gran variabilidade agronómica. As poboacións de festuca alta tiveron un mellor comportamento agronómico que os tres cultivares comerciais utilizados como testemuñas (Fawn, Maris kasba e Estafa).

As poboacións de espigado máis precoz eran as máis produtivas e procedían de Asturias e Lugo.

En raigrás inglés a precocidade de espigado estivo correlacionada con un maior rendemento e tolerancia a enfermidades en relación a cultivares comerciais do seu grupo de precocidade (Cropper, Talbot, Vigor, Arión, Brigantia e cultivar experimental CIAM1). O cultivar experimental CIAM1, creado a partir de poboacións locais galegas, foi o que maior produción de materia seca tivo. En xeral as poboacións máis interesantes procederon de Galiza.

En raigrás italiano observouse unha maior tolerancia a enfermidades nas poboacións respecto de cultivarelos comerciais testemuñas (Finul, Exalta, Vitesse e Promenade). As poboacións máis interesantes procedían de Cantabria, Asturias e A Coruña.

En canto ao xénero *Dactylis*, na MBG levouse a cabo unha caracterización morfoagronómica de 19 poboacións, 7 galegas e as restante da Cordilleira Cantábrica, na avaliación tamén se ten en conta as dimensións da folla bandeira no momento da urxencia floral. Utilízanse dous cultivares como testemuñas.

Doutra banda leva a cabo unha avaliación morfolóxica e isoenzimática de 12 poboacións procedentes da Cordilleira Cantábrica, 2 poboacións de Sierra Nevada e unha de Navarra.

Informatizouse a colección actual nun arquivo Access. O arquivo comprende 3 táboas de datos: a Gerboa.mdb é a do Instituto de Recursos Fitoxenéticos , a Germoe.mdb é a que se envía á colección europea e a Germa.mdb de uso interno.

A petición do Dr. Bryan Kindiger do Grazinglands Research Laboratory do Reno - USA, enviáronse en setembro do 2000 sementes de 12 poboacións de *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, procedentes da costa galega.

Fai algúns anos doouse semente de *Dactylis glomerata* subsp. *mariña* colleitada na costa galega ao Dr. Alan Steward de Nova Zelandia o que enviou fai dous anos 10g de semente dun híbrido resultado do cruzamiento destas subespecies *mariña* con *glomerata* neo celandesa, as cales sementáronse para a súa caracterización.

b)- Posibles aplicacións.

Utilización dos datos de caracterización en programas de mellora para a obtención de novas variedades, aproveitando principalmente a mellor resistencia a enfermidades e o menor crecemento, para utilización en céspedes, das poboacións naturais de festucas finas e poas.

Sería interesante, tanto en festuca alta como en raigrás inglés, o considerar cultivárelos que destacan polo seu precocidade e produción para o seu aproveitamento forraxeiro.

Introdución do cultivar experimental CIAM1 (cando este rexistrado como variedade) nas praderías de media-longa duración do noroeste peninsular.

Dado que o xénero *Dactylis* é moi resistente á seca estival, pódese utilizar non só como forraxe senón tamén para evitar a erosión. *D. glomerata* subsp. *mariña* posúe alta dixestibilidade polo que ten posibilidade de ser empregada directamente como forraxeira, con todo, ao cruzarse con *glomerata*, algúns non florecen e embastecen con rapidez.

#### **4.- Establecemento de coleccións nucleares (core collections) iniciado no proxecto RF95-017-C2.**

a)- Información científica e técnica.

Nas experiencias realizadas no CIAM, as coleccións de partida presentaron unha gran variabilidade agromorfolóxica, e algunhas poboacións mostraron un mellor comportamento que as variedades comerciais.

De entre as estratexias de mostraxe empregadas nestas experiencias para a creación de coleccións nucleares, a máis conservativa tanto nos rangos como nas medias foi a selección das poboacións con maior contribución á inercia da nube de puntos na análise de compoñentes principais. Os

métodos de selección ao azar foron os menos conservativos. Ningunha das coleccións nucleares resultou significativamente diferente das coleccións de partida mediante comparación polo test non paramétrico de Wilcoxon.

Na MBG estableceuse unha colección núcleo no ano 2000 que representaba os catro ecotipos de dactilo galegos.

b)- Posibles aplicacións.

Considérase interesante a conservación das coleccións de poboacións naturais conservadas no CIAM como material de partida en futuros programas de mellora xenética, xa que algunhas delas mostran un mellor comportamento que as variedades comerciais. As coleccións nucleares deberanse de utilizar para facer máis accesibles os bancos de xermoplasma e para mellorar a xestión dos mesmos.

Na MBG preténdese establecer unha colección núcleo coas poboacións procedentes da Cordilleira Cantábrica que se avaliaron nestes últimos anos e que conserve a diversidade xenética das mesmas nun nº máis reducido de entradas do Banco de Xermoplasma.





## CARACTERIZACIÓN PRIMARIA DE ENTRADAS DOS XÉNEROS: *LOLIUM*, *FESTUCA* E *DACTYLIS* DA CORDILLEIRA CANTÁBRICA

(Proxecto coordinado)

**Proxecto:** Subproyecto de Galicia nº RF02-025-C2-2

**Ano de inicio:** 2003

**Ano de finalización:** 2005

**Investigadores:** Luís Costal Andrade (CIAM), Ernesto González Arráez (CIAM), Ruth Lindner Selbermann (Misión Biolóxica de Galiza - CSIC), Rosa Ana Malvar Pintos (Misión Biolóxica de Galiza - CSIC)

**Financiado por:** Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria e Alimentaria (INIA)

### 1. OBJETIVOS DO SUBPROXECTO

- 1) Caracterización primaria de entradas do xénero *Dactylis* recollidas na Cordilleira Cantábrica, realizada na MBG.
- 2) Caracterización primaria de entradas dos xéneros *Lolium* e *Festuca* recollidas na Cordilleira Cantábrica, realizada no CIAM.
- 3) Multiplicación de mostras de gramíneas da Cordilleira Cantábrica do CIAM e da MBG.
- 4) Adaptación das coleccións nucleares do CIAM e a MBG coas novas mostras caracterizadas.

### 2. RESULTADOS ALCANZADOS NO PROXECTO

#### 2.1. Material do xénero *Dactylis*

##### 2.1.1. Multiplicación

A multiplicación levouse a cabo no CIAM, con 50-100 plantas por poboación, en parcelas illadas rodeadas de trigo de cana alta e cunha separación entre parcelas de 20 m.

Ano 2003. Multiplicáronse 13 poboacións do xénero *Dactylis* todas elas tetraploides ( $2n=4x=28$ ), procedentes da Cordilleira Cantábrica fóra dunha de Galiza (Mg0165). Procedeuse á limpeza da semente e enviáronse 3 g ao CRF (INIA) de Alcalá de Henares, aproximadamente 2000 sementes de cada poboación.

Poboación	Semente (g)
Mg0165	75,73
Mg1738	67,33
Mg1720	70,20
Mg1835	131,81
Mg1816	62,03
Mg1810	17,58
Mg1827	69,05
Mg1704	28,56
Mg1777	181,22
Mg1711	102,36
Mg1790	9,96
Mg1759	37,19
Mg1735	59,91

Ano 2004. Multiplicáronse 23 poboacións do xénero *Dactylis*, sendo dez poboacións galegas, das que dúas pertencen á subespecie *Izcoi* diploide ( $2n=2x=14$ ). As trece poboacións restantes foron colleitadas na Cordilleira Cantábrica. Procedeuse á limpeza da semente e enviáronse 3 g ao CRF (INIA) de Alcalá de Henares, aproximadamente 2000 sementes de cada poboación. Debido ás anormais condicións climáticas no inverno-primavera, moitas plantas non chegaron a florecer. Catro poboacións multiplicáronse en xaulones na MBG por falta de suficientes plantas.

Poboacións	Semente (g)
Mg0754	37,2
Mg0778	33,4
Mg0840	68,8
Mg0933	34,5
Mg1294	217,9
mg1363	77,9
Mg1395	247,4
Mg1479	188,9
mg1544	83,1
Mg1825	3,3
Mg1843	38,1
Mg1855	2,9
Mg1869	15,8
Mg1889	28,3
Mg1903	3,6
Mg1912	4,2
Mg1923	56,7
Mg1931	14,9
Mg1957	20,1
Mg1965	4,7
Mg1750	2,8
Mg1637	203,4
Mg1751	4,4
<hr/>	
mg= <i>Izcoi</i> diploides ( $2n=2x=14$ )	

Ano 2005. Multiplicáronse 19 poboacións do xénero *Dactylis*, sendo dezasete poboacións da subespecie *glomerata* e dúas da subespecie hispánica (Mg1840 e Mg1849). Procedeuse á limpeza da semente e enviáronse 3 g ao CRF (INIA) de Alcalá de Henares, aproximadamente 2000 sementes de cada poboación.

Poboacións	Semente (g)
Mg1740	166,26
Mg1813	270,10
Mg1825	182,43
Mg1840	131,16
Mg1849	41,86
Mg1857	534,44
Mg1861	99,67
Mg1873	144,35
Mg1883	186,82
Mg1886	253,13
Mg1900	33,66
Mg1907	227,03
Mg1912	265,56
Mg1928	345,12
Mg1935	290,83
Mg1943	127,76
Mg1969	326,30
Mg1983	307,17
Mg1997	47,56

### **2.1.2. Caracterización**

Caracterizáronse 39 poboacións do xénero *Dactylis* tendo en conta os seguintes caracteres morfolóxicos: urxencia floral (en días a partir do 1 de abril), lonxitude e anchura da folla bandeira en cm, área da folla bandeira (lonxitude x anchura) en cm<sup>2</sup> e lonxitude da lígula en cm.

Os xenotipos sementáronse en bandexas de alvéolos en invernadoiro o 10 de outubro de 2003 e transplantáronse a un campo de ensaio na MBG o 15 de xaneiro de 2004. O deseño experimental foi en bloques completos ao azar con dúas repeticións de 10 plantas/poboación e repetición.

Valores medios das variables estudadas nos 40 xenotipos (39 poboacións e o cultivar testemuña Artabro):

Poboacións	Urxencia floral	Lonxitude folla bandeira	Anchura folla bandeira	Área folla bandeira	Lonxitude lígula
Mg1221	26,50	11,50	0,85	9,77	1,44
Mg1998	24,50	13,97	0,93	12,99	1,12
Mg1900	32,30	15,76	0,97	15,29	1,33
Mg1855	33,60	22,05	1,05	23,15	1,58
Mg0753	42,30	13,41	0,97	13,01	1,42
Mg1964	32,30	12,36	0,97	11,99	1,10
Mg1997	24,50	11,72	0,87	10,20	1,38
dh0642	31,60	7,07	0,52	3,68	1,20
Mg1983	22,80	25	1,23	30,75	1,56
Mg1824	25,50	13,54	0,91	12,32	1,23
dh1230	35,00	6,63	0,54	3,58	0,82
Mg1912	31,00	16,65	0,89	14,82	1,17
Mg0781	30,40	12,91	0,81	10,46	1,36
Mg1750	23,80	12,59	0,95	11,96	1,2
Mg1701	31,50	8,81	1,23	10,84	1,45
Mg1087	34,20	14,44	1,02	14,73	1,37
Mg1825	21,80	21,69	0,99	21,47	1,28
Mg1412	28,30	18,08	0,98	17,72	1,34
Mg1873	35,60	15,01	0,76	11,41	0,95
dh1675	33,80	10,19	0,75	7,64	1,19
Mg1694	50,67	11,61	0,98	11,38	0,93
Mg1496	46,58	18,57	0,97	18,18	0,83
dh1838	37,50	12,41	0,73	9,05	0,66
Mg1518	41,89	15,44	0,89	13,75	0,93
Mg1448	49,12	28,69	0,97	27,82	1,12
Mg 956	40,10	8,36	0,73	6,14	0,80
Mg1784	40,47	12,93	0,73	9,26	0,64
Mg1797	52,33	18,75	0,77	14,44	0,91
Mg1785	44,30	7,10	0,48	3,48	0,50
mg1343	41,61	11,77	0,88	10,66	0,59
Mg1697	52,33	21,65	0,98	20,51	0,89
Mg1315	40,89	10,05	0,91	9,49	0,70
Mg1732	43,28	13,78	0,76	10,34	0,68
dh1836	36,91	19,31	0,96	18,54	0,84
Mg 431	43,22	13,25	0,80	10,89	0,63
Mg1832	46,21	15,10	0,84	13,28	0,66
Mg1535	38,22	13,06	0,82	10,82	0,60
Mg1812	50,90	19,50	0,84	17,53	0,75
Mg1796	41,50	14,87	0,81	12,19	0,78
Artabro	39,86	11,55	0,84	9,92	0,73

*mg* = *Dactylis glomerata subespecie izcoi diploide*, *dh* = *Dactylis glomerata subespecie hispánica, tetraploide*.

### **2.1.3. Adaptación da colección nuclear do xénero *Dactylis* da MBG**

As mostrazs caracterizadas na Cordilleira Cantábrica xuntáronse ás mostrazs xa caracterizadas en anos anteriores na MBG, formando unha colección total de 89 poboacións do xénero *Dactylis* incluíndo a variedade comercial "Artabro".

A partir da matriz de correlacións entre as medias dos caracteres sinalados, fíxose unha análise cluster poboacional co método UPGMA. Do dendograma resultante obtivéronse 7 grupos poboacionais, entre os que se seleccionaron nove poboacións representativas da diversidade total da colección.

## 2.2. Material dos xéneros *Lolium* e *Festuca*

### 2.2.1. Multiplicación

Anos 2003 e 2004. As poboacións multiplicadas foron as seguintes:

NUMBA1	XERO	ESPECI	PROVIN	LOCALI	SEMENTE 2003 (g)	SEMENTE 2004 (g)
1207	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Leon	Sena de Lúa	150	172
1210	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Porto da Garganta	55	178
1238	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Canles de Cabrales	635	369
1239	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Mestas de Con (Cangas de Onis)	1.315	393
1240	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Area Recreativa de Peso	530	468
1241	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Leon	Portilla da Raiña (Riaño)	65	518
1242	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	San Martin de Oscos	135	684
1249	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Asturias	Corao (Cangas de Onis)	143	923
1250	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Asturias	Carreña de Cabrales	230	812
1251	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Asturias	Canles de Cabrales	236	872
1294	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Asturias	Cardeo (Mieres)	93	966
1295	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Asturias	San Martin de Oscos	39	1.278
1296	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Lugo	Villaframil (Ribadeo)	55	1.128
1297	<i>Festuca</i>	<i>arundinacea</i>	Asturias	Ricabo (Quiros)	118	0
1321	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Figaredo. Mieres	45	40
1322	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Cardeo. Mieres	345	278
1323	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	A Enseca (Morcin)	115	342
1324	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	San Martin de Oscos	205	163
1325	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Nafarea. Vegadeo	1.675	17
1326	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Asturias	Tallaren. Navia	975	836
1327	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Sta. Marina (Barcena de Quiros)	85	408
1328	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Busloffe. Sta Eulalia de Morcin	15	265
1329	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	A Foz de Morcin	75	92
1330	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Tanes 1	30	350
1331	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Tanes 2	125	100
1332	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Ricabo.(Quiros)	65	441
1333	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Soto d e Caso (Caso)	260	354
1334	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Ponte Penacova.	35	492
1335	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Piedraceda.	225	275
1336	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Salgueiras	75	803
1337	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Asturias	Navia	185	0

### 2.2.2. Caracterización

En total caracterizáronse 19 poboacións de *Lolium perenne*, 13 de *Lolium multiflorum* e nove de *Festuca arundinacea*.

As testemuñas utilizadas foron cultivárelos comerciais de raigrás inglés: “Brigantia”, “Yatsin”, “Condesea e” “Labrador”, de raigrás italiano: “Vitesse”, “Promenade” e “Exalta” e de festuca alta: “Fawn” e “Estafa”. O deseño experimental foi o de bloques completos ao azar con tres repeticións e 10 plantas por poboación e repetición. A separación entre liñas e entre plantas foi de 50 cm.

Os descriptors utilizados foron os seguintes:

DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	ESCALA
CRE	Crecedemento en espigado.	1 = pouco crecedemento, 5 = moito
CRO	Crecedemento no outono.	1 = pouco crecedemento, 5 = moito
CRP	Crecedemento na primavera.	1 = pouco crecedemento, 5 = moito
CRI	Crecedemento de inverno.	1 = pouco crecedemento, 5 = moito
HAB	Hábito de crecedemento.	1 = prostrado, 5 = erecto
FES	Data de espigado.	en nº de días a partir do un de Marzo
AIN	Abundancia de inflorescencias en espigado.	1 = baixa, 5 = alta
ENF	Tolerancia a enfermidades.	1 = moi sensible, 5 = moi tolerante

Valores medios das poboacións de *Festuca arundinacea*:

NUMBA1	fes	cro	cri	crp	cre	ain	enf	hab
1223	45,01	2,60	2,18	2,87	3,05	2,91	3,19	3,02
1224	40,76	2,91	2,67	3,07	2,9	3,03	3,21	3,19
1249	44,85	3,06	2,91	3,65	3,6	3,33	3,58	3,16
1250	49,35	3,25	2,98	3,48	3,62	3,13	3,58	2,98
1251	48,20	3,36	3,15	3,77	3,86	3,41	3,62	2,98
1294	47,28	3,66	3,30	4,06	3,71	3,81	3,64	3,11
1295	44,62	3,03	2,75	3,47	3,31	2,84	3,43	3,01
1296	50,55	2,90	2,79	3,09	3,20	3,01	3,38	2,75
1297	57,98	2,01	1,65	2,23	2,22	2,79	3,63	3,12
Fawn	43,05	2,22	2,08	3,13	2,65	2,84	3,02	2,98
Estafa	47,45	2,85	2,52	3,41	3,45	3,29	3,58	3,02

Valores medios da caracterización das poboacións de *Lolium multiflorum*:

NUMBA1	fes	cri	cre	ain	enf	hab
1205	71,30	2,37	4,02	3,38	3,40	3,48
1209	72,48	2,10	2,70	2,45	3,45	2,19
1212	71,72	3,00	4,12	3,69	3,17	3,27
1228	69,79	2,00	3,58	3,09	3,02	3,31
1238	71,39	2,79	2,91	3,30	2,73	2,69
1239	70,27	2,79	3,35	3,58	2,86	2,86
1240	74,10	3,14	3,58	2,91	3,22	2,69
1321	72,55	3,27	3,13	2,64	3,79	2,17
1322	68,72	2,33	3,09	3,51	2,12	2,84
1323	74,89	3,00	3,30	2,64	3,90	2,50
1324	71,44	2,53	2,98	3,09	2,96	2,64
1325	69,83	3,03	3,45	3,43	2,85	2,95
1326	66,39	3,52	3,44	3,51	2,83	3,07
Exalta	72,49	2,90	3,46	3,42	2,49	2,78
Vitesse	70,31	2,50	3,16	3,00	2,34	2,76
Promenade	69,97	1,86	3,81	3,30	2,71	3,58

Valores medios das poboacións de *Lolium perenne* caracterizadas:

NUMBA1	fes	cri	crp	cre	cro	enf	ain	hab
1204	90,67	1,81	2,32	2,85	1,93	2,02	2,55	3,00
1206	92,19	2,16	2,46	3,09	2,37	1,96	2,47	2,86
1207	96,98	2,37	3,61	3,28	2,74	3,61	2,76	3,39
1210	102,10	2,98	3,69	3,82	3,44	3,54	2,59	3,17
1211	90,86	1,94	2,13	2,97	2,14	2,35	2,60	3,04
1226	95,76	2,87	3,60	3,49	3,20	3,22	2,58	3,17
1229	92,78	1,89	2,94	3,00	1,95	2,10	2,53	2,74
1241	86,72	2,39	3,13	3,15	2,44	3,12	3,06	3,07
1242	99,60	2,55	3,43	3,26	2,84	3,22	2,80	3,02
1327	102,8	2,32	2,96	3,28	2,73	3,48	2,13	3,02
1328	91,77	2,54	3,55	3,21	3,12	3,09	2,94	2,91
1329	97,85	2,3	3,02	3,13	2,87	2,96	2,92	2,40
1330	97,00	2,04	2,55	3,12	1,92	2,87	2,56	2,84
1331	96,53	2,89	2,83	4,00	2,94	2,78	3,68	3,26
1332	94,39	3,23	4,03	3,61	3,86	3,81	3,16	2,81
1333	92,88	2,94	3,04	3,41	2,67	2,74	3,00	3,25
1334	94,71	2,81	3,65	3,25	3,08	3,20	2,92	2,81
1335	93,69	2,70	2,96	3,26	2,91	2,57	2,82	3,21
1336	92,33	2,68	3,40	3,49	2,91	3,71	2,96	2,76
Yatsin	95,78	3,17	3,83	3,46	3,53	2,85	3,07	2,97
Condesa	115,78	3,08	4,00	3,24	3,67	4,62	1,11	3,45
Labrador	97,82	2,25	2,45	3,56	2,63	4,18	2,87	3,10
Brigantia	103,8	2,94	2,88	3,59	3,02	2,91	2,87	2,12

### 2.2.3. Adaptación das coleccións nucleares de *Lolium perenne* e *Lolium multiflorum* do CIAM

No ano 2000 creáronse dúas coleccións nucleares de en o CIAM, por parte de López e Oliveira (2000), unha de raigrás inglés (*Lolium perenne*) e outra de raigrás italiano (*Lolium multiflorum*). Neste traballo utilizáronse 74 poboacións de raigrás inglés e 42 poboacións de raigrás italiano pertencentes á colección de gramíneas pratenses do CIAM e que foron caracterizadas agronómicamente durante dous anos no CIAM. Mediante métodos estatísticos multivariáveis chegáronse a establecer nove grupos para o raigrás inglés e seis para o raigrás italiano. Co fin de seleccionar unha poboación representativa de cada grupo utilizouse un método de mostro dentro de cada grupo que primou as poboacións de maior contribución relativa á inercia da nube de puntos nunha Análise de Compoñentes principais.

Debido á presenza de cultivares comerciais comúns na caracterización do ano 2000 e na realizada sobre as poboacións da Cordilleira Cantábrica axustáronse os datos ás testemuñas comúns en ambas as caracterizacións e realizouse unha análise multivariable con todas as poboacións, en total 93 (74 do ano 2000 + 19 do ano 2005) poboacións de *Lolium perenne* e 55 (42 do ano 2000 + 13 do ano 2005) de *Lolium multiflorum*. No caso da *Festuca arundinacea*, debido ao pequeno número de mostras dispoñibles (33) na colección do CIAM (24 do ano 2000 e 9 do ano 2005) non se creou unha colección nuclear.

### 3. INFORMACIÓN CIENTÍFICA E TÉCNICA PROPORCIONADA POLO PROXECTO

#### 3.1. Multiplicación das mostras dos xéneros *Dactylis*, *Lolium* e *Festuca* da Cordilleira Cantábrica

A multiplicación das mostras dos bancos do CIAM e da MBG permitirá a obtención dunha cantidade adecuada de semente, que facilitará o emprego dos recursos fitoxenéticos do CIAM e da MBG para o seu uso en mellora xenética, intercambio de semente con outros bancos de xermoplasma e o seu uso en investigación.

#### 3.2. Caracterización primaria de gramíneas dos xéneros *Dactylis*, *Lolium* e *Festuca* da Cordilleira Cantábrica

Xénero *Dactylis*. A caracterización das poboacións de dactilo da Cordilleira Cantábrica presentouse na XLIV Reunión da SEEP en Salamanca (Lindner, 2004).

Xéneros *Lolium* e *Festuca*. Os resultados da caracterización deste material realizada no CIAM publicáronse en varios traballos científicos (Costal et al., 2004, 2005, Oliveira, 2006).

#### 3.3. Adaptación das coleccións nucleares dos xéneros *Dactylis* e *Lolium* coas novas entradas caracterizadas

Xénero *Dactylis*. A creación da colección nuclear do xénero *Dactylis* presentouse por Lindner e Fortes (2005) na XLV Reunión Científica da SEEP en Xixón en 2005. Con base na caracterización de 89 poboacións do xénero *Dactylis* creáronse sete grupos de poboacións mediante técnicas de clasificación multivariable. Nestes grupos seleccionáronse nove poboacións para formar parte da colección nuclear. As poboacións seleccionadas foron as seguintes: Mg1709, Mg0036, mg0729, Mm0493, Mg1217, Mg1137, Mh1838, Mg1812 e Mh1745.

Xénero *Lolium*. Na colección total de poboacións de raigrás inglés (93 poboacións) determinouse o nº de grupos que formarían parte da colección nuclear en 10 (varianza intergruposvarianza total = 89,4%) e na colección total de raigrás italiano (55 poboacións) en seis (Varianza intergruposvarianza total = 87,3%). Dentro de cada grupo escolleuse como poboación representativa a de maior contribución relativa á inercia da nube de puntos nunha Análise de Componentes Principais. Os números (Numba1) das poboacións seleccionadas en *Lolium perenne* foron as seguintes: 0007, 0010, 0011, 0037, 0043, 0270, 0278, 1241, 1331 e 1332. Os números das poboacións seleccionadas de *Lolium multiflorum* foron as seguintes: 0307, 0320, 0371, 1212, 1205 e 1326.

Considérase interesante a conservación de mostras representativas (coleccións nucleares) das coleccións totais dos xéneros *Dactylis* e *Lolium* ao ser os xéneros con maior número de poboacións recolleitas e caracterizadas. As coleccións nucleares permiten facer máis accesibles as mostras de sementes dos bancos de xermoplasma así como o mellorar a xestión dos mesmos.



#### 4. PUBLICACIÓNS

- Costal, L., González, E., Oliveira, J.A., 2004. Caracterización agronómica de gramíneas pratenses de la Cordillera Cantábrica en Galicia. En: Pastos y Ganadería Extensiva. Actas de la XLIV Reunión Científica de la SEEP, pp. 511-516. Salamanca.
- Costal, L., González, E., Oliveira, J.A., 2005. Resultados medios de la caracterización agronómica de gramíneas pratenses de la Cordillera Cantábrica. . En: Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural (Vol. II). Actas de la XLV Reunión Científica de la SEEP, pp. 473-480. Gijón. Asturias.
- Costal, L., González, E., Oliveira, J.A., 2006. Characterisation of Cantabrian (Northwest Spain) tall fescue wild populations. En: Grassland science in Europe, Vol. 11, pp. 170-172. Badajoz.
- Lindner, R., 2002. *Dactylis glomerata* subespecie *hispanica* en el Norte de la península Ibérica. Pastos, XXXII (2), 223-231.
- Lindner, R., 2004. Recursos fitogenéticos del género *Dactylis* en el Norte y Noroeste de la Península Ibérica. En: Pastos y Ganadería Extensiva. Actas de la XLIV Reunión Científica de la SEEP, pp. 525-530. Salamanca.
- Lindner, R., Fortes, R., 2005. Colección núcleo del género *Dactylis* en el Norte y Noroeste de España. En: Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural (Vol. II). Actas de la XLV Reunión Científica de la SEEP, pp. 481-488. Gijón. Asturias
- López, J., Oliveira, J. A., 2000. Comparación de procedimientos para elaborar colecciones nucleares en poblaciones españolas de raigrás inglés e italiano. Pastos, XXX (1), 71-102.
- Oliveira, J. A., 2006. Conservación y utilización de recursos fitogenéticos de gramíneas pratenses. ISBN: 84-85592-36-0. Edita CERSA (Madrid), p. 165.



## **METODOS DE LABORATORIO PARA O ANALISE DE PASTOS E OUTROS PRODUTOS AGRICOLAS E GANDEIROS.**

M<sup>a</sup> Pilar Castro García, Dra. en Ciencias Químicas

### **Técnicas de separación de fibra con deterxentes en mostras de forraxes e feces.**

#### **Resumo**

No presente traballo estudouse a repetibilidade das determinacións de fibra con deterxentes no medio neutro (NDF) e no medio acedo (ADF), mediante tres sistemas, Ankom que utiliza bolsas filtrantes para todas as operacións da análise, FibreCap que utiliza cápsulas filtrantes de poliestireno coa mesma finalidade, e Fibertec, que trata cada submuestra de forma independente, nunha batería de crisois filtrantes + condensadores a refluxo, combinados cun sistema de filtración ao baleiro. En cada sistema, analizáronse NDF e ADF de modo secuencial na mesma submostra e de modo non secuencial en porcións distintas da mostra. Da análise estatística dos resultados, conclúese que tanto o equipo empregado como o método de determinación e sobre todo o tipo de mostra afectan á repetibilidade da análise de fibra tanto neutro como acedo deterxente. Merecen mención especial pola súa dificultade aquelas mostras cun alto contido en almidón na determinación de NDF e aquelas con dificultades de filtración en ambas as determinacións, sobre todo cando se utiliza Ankom.

#### **Introdución**

En alimentación animal a fibra dunha forraxe representa a fracción non utilizable, total ou parcialmente, como fonte de enerxía. A presenza de fibra na dieta dos ruminantes é necesaria debido ao seu papel regulador do funcionamento do rumen. A fibra con deterxente no medio neutro (NDF) representa o contido da parede celular formado principalmente, por hemicelulosa, celulosa e lignina, non é dixestible por encimas proteolíticas e diastásicas, e só pode ser utilizada por fermentación microbiana no tracto dixestivo dos animais. Existe unha correlación significativa entre o contido en NDF e a ingestión da forraxe polos ruminantes. A fibra con deterxente no medio acedo (ADF) representa fundamentalmente a fracción lignocelulósica da forraxe. Diversos autores atoparon correlacións aceptables entre ADF e dixestibilidade.

Tanto o proceso de obtención de NDF como o de ADF inclúen un período de ebulición suave durante unha hora. A imprecisión deste concepto xunto coas operacións de filtración e lavado da fibra con ou sen transvasamento da mostra fan pouco reproducibles as condicións do proceso e, en consecuencia, os resultados pouco repetibles. Existen no mercado equipos que permiten levar a cabo todas as operacións de extracción, lavado e filtración no mesmo recipiente (Fibertec, Foss Tecator AB, Suecia), realizando seis determinacións simultáneas (tres mostras en duplicado). Un procedemento alternativo (ANKOM) permite simultanear 24 determinacións utilizando bolsas de fibra sintética e, ultimamente, propúxose un novo procedemento (FibreCap, Foss

Tecator AB, Suecia) para acelerar o proceso e reducir a variabilidade e o erro sistemático asociado coa extracción e filtración. Ademais, as forraxes cun contido alto en almidón ou en sílice (millo forraxeiro, ensilados de millo e feces) poden presentar problemas de filtración que tamén conducen a resultados non repetibles nas determinacións de NDF e ADF, respectivamente. A determinación consecutiva de NDF e ADF sobre a mesma porción da mostra é unha alternativa que pode simplificar o proceso aforrando material caro, pero tamén pode conducir a resultados non comparables aos obtidos cando é solicitada soamente unha das determinacións.

## Obxectivos

- Comparación do contido en NDF e ADF de distintos tipos de mostra utilizando Ankom (AK), FibreCap (FC) e Fibertec (Ft)
- Determinación de NDF e ADF de forma consecutiva sobre a mesma submostra ( Método Secuencial) e en submostras independentes (Método Non Secuencial) comparando os resultados.

## Material e metodos

Utilizáronse 12 mostras, dúas de mazorca e dúas de parte verde de millo forraxeiro, dous de ensilados de millo, seis de feces de animais alimentados con ensilados, tres de millo e tres de herba. Analizáronse nos tres equipos, polos dous métodos, segundo un deseño factorial realizando dúas repeticións por mostra en cada un dos tres equipos e polos dous métodos.

Para a análise secuencial (Sec), pesouse a mostra en duplicado, en crisois filtrantes, bolsas de fibra sintética ou cápsulas de poliestireno, previamente secos e pesados, engadiuse disolución deterxente (lauril sulfato sódico) no medio neutro e – amilasa termoestable seguindo as instrucións de cada equipo. levou a ebulición suave durante unha hora, lavouse con auga quente e acetona, secouse en estufa e pesouse o residuo,  $P_1$ . A continuación ferveuse suavemente durante unha hora con bromuro de cetil trimetil amonio no medio sulfúrico 1N, filtrouse e lavou con auga fervente e acetona, secouse en estufa e pesouse o residuo,  $P_2$ , calcínouse a fibra e pesáronse as cinzas,  $P_3$ . NDF calculouse como a materia orgánica do residuo ( $P_1 - P_3$ ) en metricconverter 100 g de MS. ADF calculouse como o residuo  $P_2$  referido a metricconverter 100 g de MS. Cando se utilizou Fibertec, engadiuse decalina para favorecer o lavado das paredes do condensador evitando que a fibra quede pegada ás mesmas. Para a análise non secuencial, unha vez pesado o residuo  $P_1$ , calcínouse e pesou ( $P_3$ ) para calcular NDF. ADF determinouse en porcións distintas, seguindo o procedemento descrito ata "... pesouse o residuo,  $P_2$ ".

Realizouse unha análise de varianza dos resultados obtidos para NDF e ADF, e o test de Duncan e mínimos cadrados (LSmean) para separación de medias (SAS, 2000).

## Resultados e discusión

Os resultados obtidos para cada mostra en cada equipo resúmense na táboa 1,

Taboa 1. Resumo dos resultados de fibra obtidos en cada equipo									
Fibra neutro deterxente NDF									
Mostra	Fibertec		FibreCap		ANKOM		Total		
	Media	s	Media	s	Media	s	Media	s	
Mazorca 1	26,46	3,84	24,83	4,25	27,69	4,67	26,27	4,22	
Mazorca 2	21,77	4,21	34,31	7,73	32,39	10,44	29,49	9,41	
Parte verde millo 1	56,44	2,37	59,68	4,26	56,04	1,48	57,39	3,27	
Parte verde millo 2	68,46	3,04	66,35	2,18	66,00	1,23	66,94	2,44	
Silo millo 1	43,30	2,66	41,86	1,06	44,59	1,85	43,31	2,22	
Silo millo 2	61,17	1,68	59,30	2,15	54,55	12,96	58,34	7,84	
Feces silo millo 1	66,92	2,20	64,55	4,80	69,84	2,99	67,10	4,01	
Feces silo millo 2	65,75	2,00	62,46	4,55	67,02	3,16	65,08	3,79	
Feces silo millo 3	65,39	3,42	64,66	3,48	67,63	3,96	65,89	3,70	
Feces silo herba 1	44,24	1,65	42,35	3,81	50,37	6,52	45,65	5,51	
Feces silo herba 2	42,16	1,85	38,69	2,91	39,73	3,11	40,26	2,94	
Feces silo herba 3	44,71	1,28	42,57	3,46	48,35	5,03	45,21	4,22	
Fibra ácedo deterxente ADF									
Mostra	Fibertec		FibreCap		ANKOM		Total		
	Media	s	Media	s	Media	s	Media	s	
Mazorca 1	11,54	2,36	9,02	0,69	9,64	0,95	10,09	1,85	
Mazorca 2	4,06	1,23	4,15	0,15	4,86	2,34	4,35	1,51	
Parte verde millo 1	29,97	0,89	28,73	1,68	30,98	1,21	29,89	1,56	
Parte verde millo 2	38,56	2,34	38,23	1,22	39,13	1,13	38,64	1,63	
Silo millo 1	26,30	1,94	23,18	0,42	24,23	1,03	24,57	1,81	
Silo millo 2	36,90	2,90	34,52	1,96	36,40	1,79	35,94	2,41	
Feces silo millo 1	41,93	3,19	37,60	4,61	48,05	4,15	42,53	5,83	
Feces silo millo 2	41,43	3,10	38,83	4,01	46,90	6,08	42,39	5,56	
Feces silo millo 3	41,14	5,23	40,67	2,47	46,19	4,70	42,67	4,84	
Feces silo herba 1	33,50	2,74	29,49	4,65	43,85	8,84	35,61	8,42	
Feces silo herba 2	35,01	2,99	31,05	3,68	39,33	9,58	35,31	6,89	
Feces silo herba 3	34,91	2,30	32,23	3,73	41,16	5,86	36,15	5,66	

s= desviación típica

Mediante a análise de varianza para a determinación de NDF (táboa 2), ademais das diferenzas entre mostrás, como era de esperar, soamente atopáronse diferenzas significativas entre repeticións (Rep) e as súas interaccións, debido probablemente á escasa diferenza entre duplicados (Det).

Táboa 2. Análise de varianza para a determinación de fibra neutro deterxente NDF

Fonte de variación	g l	SS	Error	g l erro	SS Erro	F	Pr > F
Rep	1	404,35	Det(Rep)	2	2,69	300,56	0,0033
Ap	2	114,41	Rep*Ap	2	182,68	0,63	0,6149
Met	1	52,47	Rep*Met	1	565,88	0,09	0,8118
Mues	4	50181,25	Rep*Mues	4	189,12	265,30	<0.0001
Ap*Met	2	60,32	Rep*Ap*Met	2	485,27	0,12	0,8894
Ap*Mues	8	799,10	Rep*Ap*Mues	8	361,14	2,21	0,1411
Met*Mues	4	190,79	Rep*Met*Mues	4	288,66	0,66	0,6510
Ap*Met*Mues	8	135,90	Rep*Ap*Met*Mues	8	242,12	0,56	0,7842
Rep*Ap	2	182,68	Det(Rep*Ap)	4	15,28	23,91	0,0060
Rep*Met	1	565,88	Det(Rep*Met)	2	20,66	54,79	0,0178
Rep*Mues	4	189,12	Det(Rep*Mues)	8	21,14	17,90	0,0005

g l= graos liberdade; SS= suma cadrados, Rep= tanda, Ap= equipo, Met= método, Mues= mostra, Det= determinación

Na táboa 3 resúmese a análise de varianza para os resultados obtidos na determinación de ADF. O nivel de significación das diferenzas neste caso foi máis alto aínda que parece ser debido a valores baixos do erro máis que á magnitude da diferenza.

O test de Duncan de separación de medias mostra unha diferenza dun 4 % para o valor medio das dúas repeticións de NDF mentres que esta diferenza (1,5 %) non foi significativa para ADF. En canto ao sistema de determinación, ANKOM obtén un valor medio máis alto para NDF e ADF (4 % e 10 %, respectivamente) que o obtido por Fibertec que, á súa vez, obtén o mesmo valor medio de NDF e un valor máis alto (6 %) de ADF que FibreCap. Finalmente, non se atoparon diferenzas entre os valores medios de NDF obtidos polo método secuencial e non secuencial mentres que o valor medio de ADF obtido polo primeiro foi un 10 % máis baixo.

Táboa 3. Análise de varianza para a determinación de fibra ácido deterxente ADF

Fonte de variación	g l	SS	Erro	g l erro	SS Erro	F	Pr > F
Rep	1	51,60	Det(Rep)	2	0,70	148,17	0,0067
Ap	2	893,36	Rep*Ap	2	105,51	8,47	0,1056
Met	1	465,12	Rep*Met	1	1,86	249,72	0,0402
Mues	4	35730,69	Rep*Mues	4	23,29	1534,48	<0.0001
Ap*Met	2	327,30	Rep*Ap*Met	2	84,06	3,89	0,2044
Ap*Mues	8	875,34	Rep*Ap*Mues	8	57,36	15,26	0,0004
Met*Mues	4	266,31	Rep*Met*Mues	4	21,29	12,51	0,0156
Ap*Met*Mues	8	510,72	Rep*Ap*Met*Mues	8	34,96	14,61	0,0005
Rep*Ap	2	105,51	Det(Rep*Ap)	4	29,42	7,17	0,0475
Rep*Met	1	1,86	Det(Rep*Met)	2	17,87	0,21	0,6928
Rep*Mues	4	23,29	Det(Rep*Mues)	8	9,28	5,02	0,0254

g l= graos liberdade; SS= suma cadrados, Rep= tanda, Ap= equipo, Met= método, Mues= mostra, Det= determinación

A separación de medias por mínimos cadrados (LS mean) permite ver o efecto de cada factor e as súas combinacións sobre os valores medios por tipo de mostra. A figura 1 reflexa como cada mostra compórtase de modo distinto segundo trátase de determinar ADF ou NDF nos distintos equipos e segundo o método empregado, así os valores medios de NDF e ADF presentan unha desviación típica  $s = 1,6$  e  $1,16$ , respectivamente, para a parte verde de millo forraxeiro, mentres que para a mazorca foron  $3,29$  e  $0,59$ .

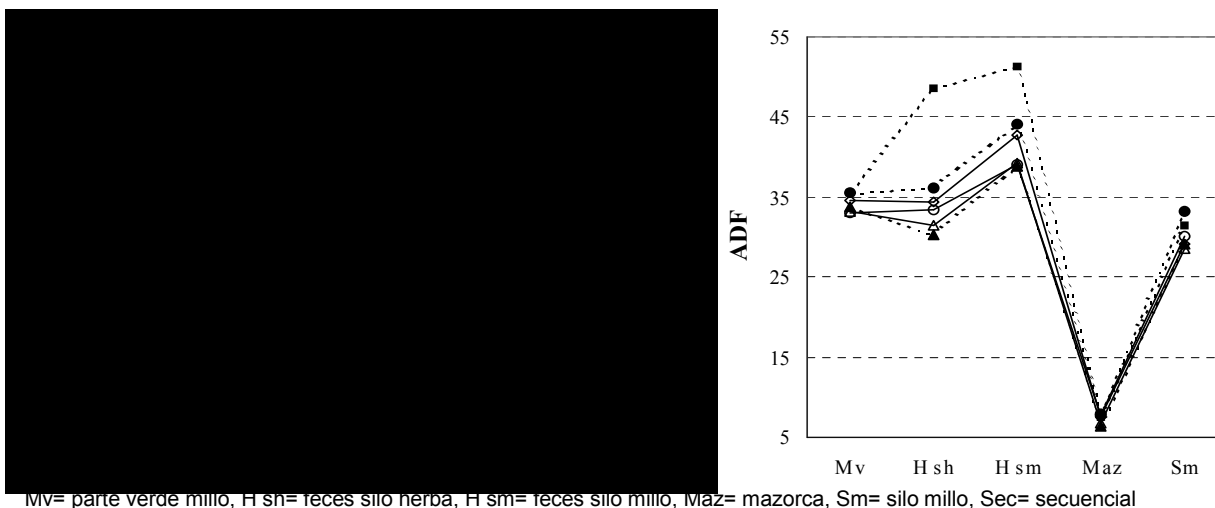


Figura 1. Interacción método x equipo e tipo de mostra nas determinacións de fibra

A repetibilidade (figura 2) dos resultados tamén parece afectada polo tipo de mostra e a determinación, sendo a determinación de ADF en mazorca a que presenta menos dispersión dos resultados mentres que é a menos repetible na determinación de NDF.

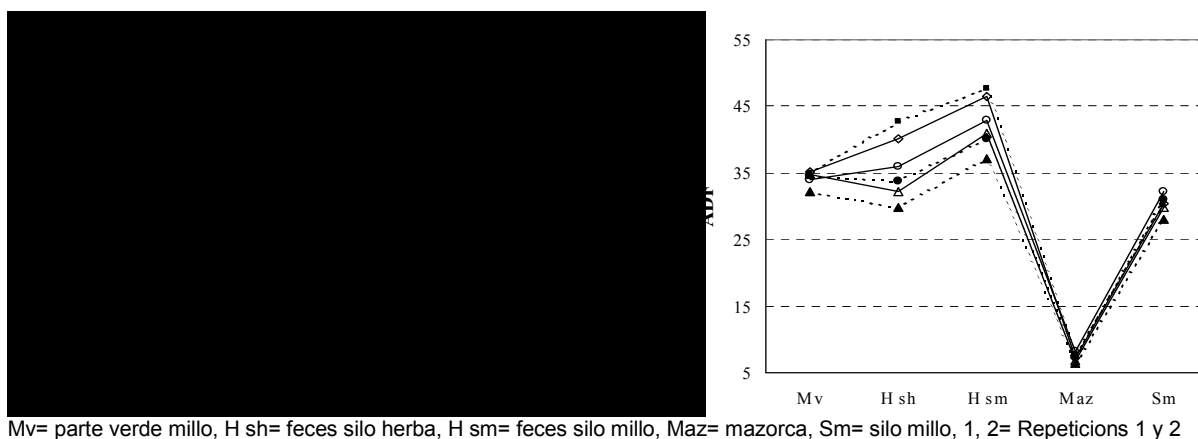


Figura 2. Interacción repetición x equipo x tipo de mostra na determinación de fibra

A figura 3 resume os valores medios de NDF e ADF por tipo de mostra e por repetición, método e equipo. En canto á determinación de fibra neutro deterxente cabe destacar a escasa repetibilidade da análise de mazorca calquera que sexa o equipo ou o método empregado, debido seguramente ao seu alto contido en almidón. Pola contra a análise da parte verde de millo e das feces de ensilado de millo foron as máis repetibles no seu conxunto, aínda que FibreCap parece mostrar unha maior diferenza entre repeticións no caso das feces. Soamente Fibertec obtivo resultados repetibles para as mostras restantes. Na determinación de ADF, se se exceptúa a análise das feces, os resultados foron máis repetibles para mazorca, parte verde e ensilado de millo ( $s= 0,96, 1,34$  e  $1,87$ , respectivamente). En canto á análise das feces é necesario destacar os valores excepcionalmente altos obtidos de modo non secuencial fronte aos de modo secuencial en ANKOM e fronte aos obtidos nos demais equipos. A causa probable para estes resultados é a dificultade de filtración que presenta este tipo de mostra e a de circulación dos reactivos a través das bolsas filtrantes que fai menos eficaz o lavado. Cabe engadir que parece existir unha tendencia a valores medios de ADF máis altos no método non secuencial para todas as mostras, excepto a mazorca, aínda que a diferenza entre os dous métodos é moi baixa.

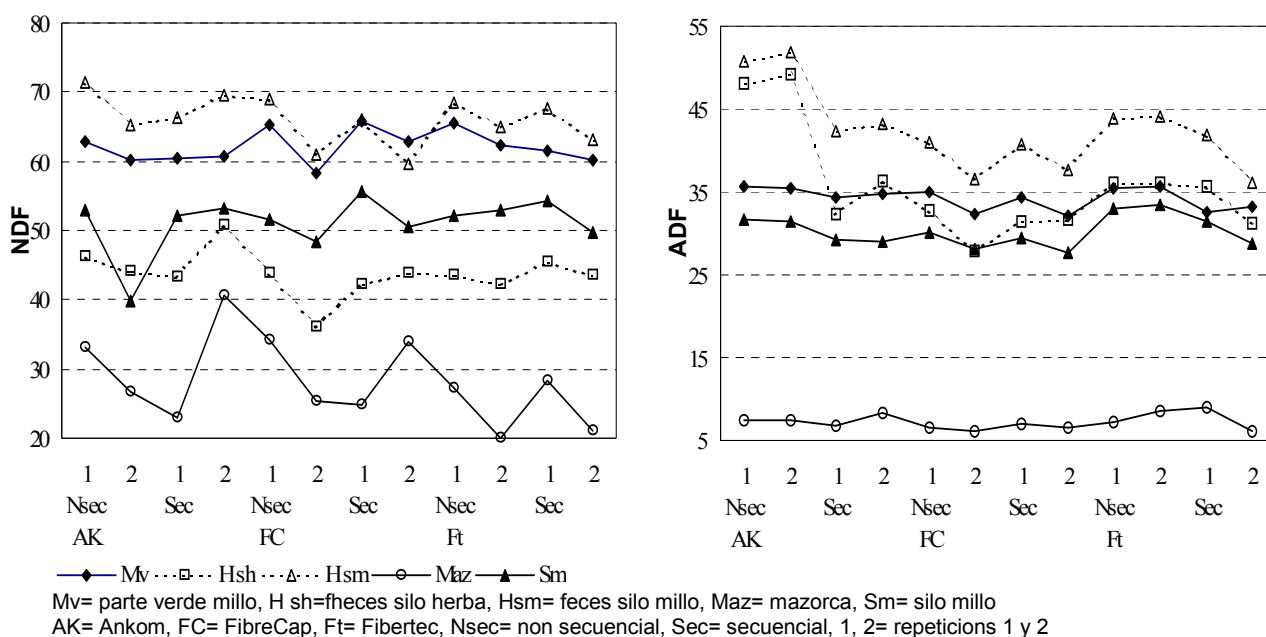


Figura 3. Interacción repetición x equipo x método e tipo de mostra no contido de fibra

Resumindo o comportamento dos equipos, nas condicións do experimento, Ankom presenta a vantaxe de realizar 24 determinacións simultaneamente, simplificando as operacións de filtración e lavado das mostras, pero pode conducir a resultados pouco repetibles de NDF, sobre todo en mostras con alto contido en almidón (mazorca e ensilados de millo) e de ADF en mostras con dificultades de filtración (feces). FibreCap só permite realizar 6 determinacións simultáneas e é semellante ao anterior en canto a filtración e lavado, pero a



magnitude das diferenzas entre valores medios é menor que en Ankom, indicando unha maior eficacia no lavado. Por outra banda, ambos os equipos utilizan bolsas ou cápsulas filtrantes dun só uso e prezo elevado, desvantaxe que só pode ser reducida realizando secuencialmente as determinacións de fibra. Fibertec é o sistema máis utilizado. Permite realizar seis determinacións simultaneas e é o máis eficaz en canto a lavado da fibra polo seu sistema de filtración ao baleiro, pero ao filtrar en quente, a fibra pode quedar pegada nas paredes do condensador afectando ao resultado na mostra e, se non se ten especial coidado ao limpar, nas seguintes. Por outra banda, a posición da mostra no digestor pode afectar aos resultados, pois a calefacción nos extremos é menor que na parte central. Os crisois de placa filtrante son tamén caros pero reutilizables aínda que poden ser causa de erro se non se pon especial coidado na súa limpeza.

## Conclusións

Dependendo do equipo empregado, do método de determinación e, sobre todo, do tipo de mostra a repetibilidade da análise de fibra tanto neutro como acedo deterxente, pode ser moi baixa. Merecen mención especial pola súa dificultade aquelas mostras cun alto contido en almidón na determinación de NDF e aquelas con dificultades de filtración en ambas as determinacións, sobre todo cando se utiliza Ankom.

As diferenzas atopadas, excepto nos casos mencionados, non parecen ter especial relevancia cando se trata de establecer o nivel de fibra da dieta, pero cando se trata de utilizar o contido en fibra para estimar a dixestibilidade da forraxe, debe establecerse con claridade o equipo, o método e a forma de expresión da fibra, pois as ecuacións de regresión soamente serán aplicables a valores de fibra obtidos nas mesmas condicións

## 2. Análises de forraxes mediante nirs (espectroscopía de reflectancia no infravermello próximo)

### Resumo

Obtivéronse e validaron ecuacións de calibración NIRS para as determinacións de materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), fibra con deterxentes no medio acedo (ADF) e no medio neutro (NDF), carbohidratos solubles (CSA) e dixestibilidade *in vivo* da materia orgánica (OMD) para a análise de pastos e de millo forraxeiro. Continuouse coa actualización e validación das ecuacións NIRS para estas determinacións e as de unidades forraxeiras leite (UFL), pH, N amoniacal (N-NH<sub>3</sub>), e acedos láctico (LAC) e butírico (BUT) en ensilados de herba e de millo, incluíndo a determinación de amidón para o millo tanto en verde como ensilado e comparáronse distintas estratexias de calibración.

Por outra banda iniciouse un estudo comparativo de resultados obtidos por distintos equipos NIR utilizando as ecuacións de calibración obtidas para a análise das forraxes ensilados.

## Obxectivos

- Análises de pastos mediante NIRS: utilización de espectros obtidos con equipos distintos para a calibración NIRS
- Actualización das ecuacións de calibración NIRS para a avaliación da calidade nutritiva e fermentativa dos ensilados de herba
- Calibración NIRS para a análise de ensilados de millo: calidade nutritiva e fermentativa
- Comparación de estratexias de calibración para a análise NIRS de ensilados de herba
- Comparación dos resultados analíticos obtidos por NIRS cos calculados por métodos convencionais
- Transferencia de calibracións NIRS: Comparación de resultados NIRS obtidos por dous espectrofotómetros NIRS estandarizados

## Estado actual

As ecuacións de calibración e validación NIRS para a determinación de parámetros nutritivos en pastos e tamén fermentativos en ensilados de herba e de millo resúmense nas táboas 1, 2 e 3, respectivamente.

**Táboa 1. Ecuaciones NIRS para el análisis de pastos**

Compoñente	Calibración						Validación				
	N	Media	s	SEC	R <sup>2</sup> c	SECV	N	Media	s	SEP	R <sup>2</sup> p
MO	325	89,75	2,86	1,17	0,83	1,45	387	91,05	2,05	0,71	0,88
PB	317	13,37	4,79	0,71	0,98	0,85	389	11,40	4,20	0,72	0,97
ADF	323	32,38	5,35	1,43	0,93	1,69	383	29,34	4,30	1,47	0,89
NDF	308	53,39	8,33	2,15	0,93	2,68	254	53,40	6,58	2,38	0,91
CSA	268	12,47	6,53	2,23	0,88	2,53	304	18,19	6,96	2,11	0,91
IVOMD	153	70,33	7,55	4,13	0,70	4,44	79	79,21	5,09	2,45	0,78
DMD	126	70,48	7,90	3,80	0,77	4,24					

N= nº de mostrás, s= desviación típica, R<sup>2</sup>c y R<sup>2</sup>p = coeficientes de determinación de calibración e validación, SEC, SECV y SEP, erros típicos de calibración, validación cruzada e predicción, respectivamente

**Táboa 2. Ecuaciones NIRS para el análisis de ensilados de herba**

Compoñente	Calibración						Validación				
	N	Media	s	SEC	R <sup>2</sup> c	SECV	N	Media	s	SEP	R <sup>2</sup> p
MO	892	86,71	4,46	1,81	0,84	1,94	630	88,70	3,12	1,19	0,86
PB	880	12,80	3,56	1,26	0,87	1,34	598	12,02	2,62	0,82	0,90
ADF	860	38,48	6,00	2,33	0,85	2,41	568	37,18	4,56	1,34	0,91
NDF	889	53,78	7,95	2,83	0,87	3,03	551	54,82	6,61	2,45	0,87
OMD	144	66,40	7,53	2,80	0,86	3,17	48	66,49	5,34	2,86	0,73
UFL	144	0,77	0,10	0,04	0,85	0,04	48	0,78	0,01	0,04	0,68
pH	591	4,70	0,67	0,34	0,75	0,37	517	4,56	0,45	0,27	0,64
N amoniacal	590	0,29	0,24	0,12	0,75	0,13	514	0,23	0,15	0,08	0,72
LACT	578	3,67	3,36	1,70	0,74	1,77	513	3,88	2,89	1,66	0,68
But	579	1,58	1,53	0,88	0,67	0,93	508	1,45	1,27	0,76	0,66

N= nº de mostrás, s= desviación típica, R<sup>2</sup>c y R<sup>2</sup>p = coeficientes de determinación de calibración e validación, SEC, SECV y SEP, erros típicos de calibración, validación cruzada e predicción, respectivamente

**Táboa 3. Ecuacións NIRS para el análise de ensilados de millo**

Compoñente	Calibración						Validación				
	N	Media	s	SEC	R <sup>2</sup> c	SECV	N	Media	s	SEP	R <sup>2</sup> p
MO	195	95,83	1,27	0,91	0,48	0,98	207	96,26	0,96	0,87	0,31
PB	195	7,22	1,32	0,39	0,91	0,50	183	7,29	0,85	0,58	0,64
ADF	187	27,27	5,28	2,44	0,79	2,53	178	26,89	3,63	1,75	0,79
NDF	175	47,05	7,20	2,53	0,88	3,30	172	46,94	5,13	3,58	0,61
OMD	91	68,69	3,13	1,74	0,69	2,13					
Amidón	169	24,70	9,12	2,06	0,95	2,81	53	23,19	6,85	2,47	0,89
pH	152	3,96	0,63	0,41	0,59	0,45	65	3,91	0,51	1,76	0,65
N amoniacal	93	0,06	0,04	0,02	0,71	0,03					

N= nº de mostrás, s= desviación típica, R<sup>2</sup>c y R<sup>2</sup>p = coeficientes de determinación de calibración e validación, SEC, SECV y SEP, erros típicos de calibración, validación cruzada e predicción, respectivamente

Con obxecto de mellorar a precisión da análise de parámetros nutritivos en ensilados de herba, comparáronse tres estratexias de calibración. Seleccionouse ao azar un grupo de 250 mostrás para validación, dun total de 1372 ensilados de herba, procedentes dos ensaios do CIAM e de explotacións leiteiras comerciais. Os espectros representativos das mostrás restantes utilizáronse para obter as ecuacións de calibración global (G). O método de calibración local (L) selecciona as mostrás máis próximas a móstraa problema para obter as ecuacións NIR e, finalmente, a análise discriminante (D) permite clasificar móstralas problema segundo o seu contido en MO. O coeficiente de determinación e o erro típico de predicción en cada caso resúmense na táboa 4. En todos os casos, excepto dixestibilidade, os valores do erro típico de validación (SEP) foron máis altos que os obtidos mediante o método habitual (táboa 1), que consiste en eliminar do grupo de calibración as mostrás cun contido baixo en MO ( 75%), para identificar as mostrás contaminadas por chan como alleas á calibración ao analizalas mediante NIRS. Ningunha destas estratexias mellora os resultados analíticos habituais, aínda que a análise discriminante tamén permite separar as mostrás contaminadas por solo.

Por outra banda, as determinacións de fibra (ADF e NDF) foron máis precisas cando se utilizaron ecuacións globais mentres que as determinacións de MO e OMD *in vivo* melloraron mediante calibración local. A análise discriminante separa ben as mostrás contaminadas por chan pero non mellora a precisión da análise exceptuando a determinación de proteína.

**Tabla 4. Validación de calibracións NIRS global (G), local (L) e discriminante (D) para el análise de ensilados de herba**

Compoñente	N	Media	s	Método	Derivada	R <sup>2</sup>	SEP
MO	244	85,89	6,19	G	2,8,4,1	0,885	2,115
				L	1,4,4,1	0,901	1,945
				D	1,4,4,1	0,884	2,118
PB	239	12,53	3,21	G	2,8,4,1	0,836	1,299
				L	2,8,4,1	0,821	1,359
				D	1,4,4,1	0,849	1,256
ADF	242	39,48	5,68	G	2,8,4,1	0,778	2,637
				L	2,8,4,1	0,773	2,811
				D	2,8,4,1	0,780	2,726
NDF	242	53,98	7,78	G	1,4,4,1	0,851	3,023
				L	1,4,4,1	0,840	3,141
				D	2,8,4,1	0,843	3,097
OMD	28	68,18	5,59	G	1,4,4,1	0,826	2,479
				L	1,4,4,1	0,830	2,369
				D	2,8,4,1	0,796	2,637

N= nº de mostrás, s= desviación típica, R<sup>2</sup> = coeficiente de determinación, SEP= erro típico de predición

As mellores ecuacións para estimar a dixestibilidade *in vivo* de ensilados a partir de métodos convencionais de laboratorio foron as obtidas en función da dixestibilidade *in vitro* e proteína bruta, tanto para os ensilados de herba, R<sup>2</sup><sub>cv</sub> = 0.77, SECV= 3.24 (1), como para os de millo, R<sup>2</sup><sub>cv</sub> = 0.50, SECV= 2.33 (2)  
 (1) OMD= 12.63 + 0.716 IVOMD + 0.521 PB (2) OMD= 12.77 + 0.701 IVOMD + 0.516 PB

As figuras 1 e 2 representan os valores de validación cruzada estimados por estas ecuacións e por NIRS para a dixestibilidade *in vivo* da MO dos ensilados de herba e de millo, respectivamente

**Táboa 5. Análise NIRS de ensilados de herba en dos espectrofotómetros, M e H, estandarizados**

<sup>1</sup> Compoñent	<sup>2</sup> OM		<sup>2</sup> PB		<sup>3</sup> PB		<sup>2</sup> ADF		<sup>2</sup> NDF		<sup>2</sup> OMD		<sup>3</sup> OMD	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
N	853		853		853		853		853		853		853	
Mínimo	80,20	80,01	3,83	3,78	4,82	4,41	22,64	21,63	34,39	32,16	42,53	42,71	34,98	34,37
Máximo	97,05	97,40	24,75	25,56	24,65	25,54	52,51	52,00	75,50	74,26	79,82	84,61	81,13	82,74
Media	88,2	88,42	12,49	13,29	12,48	12,96	36,39	36,35	53,79	52,97	62,60	64,12	63,09	64,05
S	3,16	3,66	3,13	3,35	3,15	3,37	4,98	5,16	7,36	7,24	6,53	7,49	6,77	7,24
R <sup>2</sup>	0,94		0,96		0,97		0,974		0,971		0,953		0,967	
SED	0,99		1,05		0,76		0,840		1,479		2,346		1,707	
Sesgo	-0,09		-0,79		-0,48		0,043		0,778		-1,512		-0,968	
pdte	0,88		0,92		0,92		0,953		1,001		0,853		0,918	

<sup>1</sup>OM, PB, ADF and NDF g/100 g DM; OMD g/100g OM

<sup>2,3</sup> Calibracións NIRS obtidas da 2<sup>a</sup> e 1<sup>a</sup> derivada dos espectros, respectivamente

Estes resultados demostran que a análise NIRS é o mellor método para estimar OMD *in vivo*, non só por razóns prácticas (é máis barato, máis rápido e máis fácil) senón tamén pola súa maior precisión.

A obtención de ecuacións de calibración NIRS é un proceso longo, caro e laborioso e a maior parte dos laboratorios non están en condicións de realizar as análises necesarias, sobre todo cando se trata de dixestibilidade *in vivo* ou *in vitro*. Por este motivo as ecuacións NIRS obtidas no CIAM foron transferidas a outros laboratorios de Galicia (LIGAL e Irmandiños) e do País Vasco (Neiker). Con obxecto de comprobar o comportamento destas calibracións, comparáronse por regresión lineal os valores NIRS obtidos en CIAM e LIGAL para as determinacións de MO, PB, ADF, NDF e OMD nos ensilados de herba de calibración e validación. A táboa 5 mostra que as diferenzas entre ambos os equipos para MO, ADF e NDF foron aceptables dado o erro do método de referencia, mentres que os valores obtidos para PB e OMD presentaban un sesgo que resultou menor cando se utilizou a 1<sup>a</sup> derivada do espectro para obter as ecuacións de calibración. Nun ensaio posterior, analizáronse 15 mostras de ensilados en simultáneo en ambos os equipos NIR en tres datas distintas, determinando PB polo método de referencia. Os resultados obtidos indican que as diferenzas entre equipos poden ser causadas por cambios da mostra co tempo e cambios nas condicións ambientais do laboratorio pero é conveniente facer un seguimento dos resultados analíticos para lecturas de exactamente a mesma mostra en todos os espectrofotómetros do grupo.

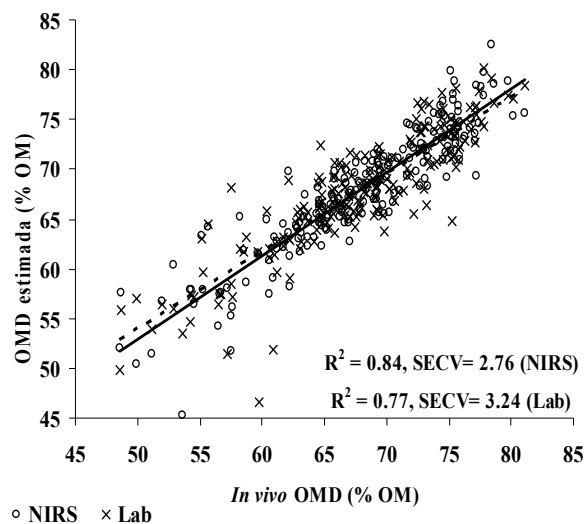


Figura 1. Digestibilidade da materia orgánica (OMD) dos ensilados de herba por métodos convencionais (Lab) e NIRS

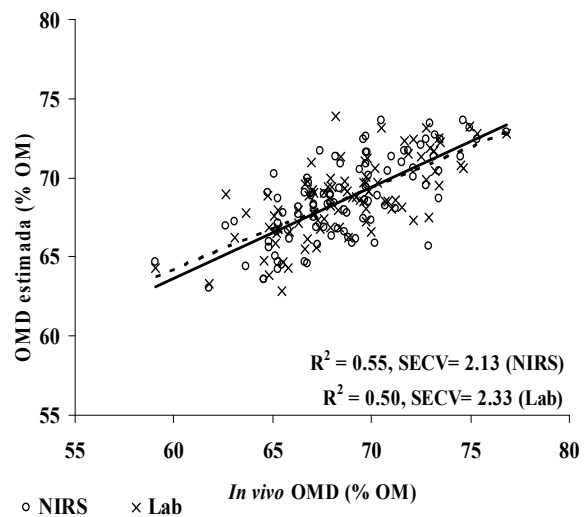


Figura 2. Digestibilidade da materia orgánica (OMD) dos ensilados de maiz por métodos convencionais (Lab) e NIRS

## **OBTENCIÓN DE HÍBRIDOS EXPERIMENTAIS DE MILLO FORRAXEIRO ADAPTADOS ÁS CONDICIÓN TEMPLADAS DE GALIZA E CON ALTO VALOR NUTRITIVO**

Proxecto: PGIDIT03RAG50301PR

Ano de inicio: 2003

Ano de finalización: 2006

Investigadores: Laura Campo Ramírez, Jesús Moreno González, Óscar Martínez de Ilárduya y Roberto Alonso Ferro.

Financiado por: Xunta de Galiza-Fondos FEDER-MAC

### **RESULTADOS 2003 (PROXECTO: PGIDIT03RAG50301PR)**

#### **OBXECTIVOS**

1. Evaluar a aptitude combinatoria de liñas puras derivadas de material americano adaptado a precocidade e material autóctono adaptado ás zonas templadas por testers heteróticos para a obtención de cruzamentos experimentais de millo forraxeiro.
2. Obter híbridos de millo con alto valor nutritivo forraxeiro.
3. Determinar o rendemento e valor nutritivo dos híbridos seleccionados en parcelas experimentais.

#### **RESULTADOS PARCIAIS**

Os traballos realizados neste ano centráronse unicamente no obxectivo 1 xa que o proxecto foi aprobado en setembro de devandito ano.

Partindo de material avanzado do programa de mellora do CIAM realizáronse cruzamentos experimentais de millo forraxeiro adaptados ás condicións ambientais de Galiza e con boa produtividade.

Para conseguir este obxectivo partimos de liñas puras que procedente das poboacións americanas adaptadas a precocidade (LAN-M, SSS-M e BS10-M) e de material autóctono con maior produtividade e (Aranga, EC18, EC209). Este material atópase en estado moi avanzado de homocigosis (8 e 12 xeracións de autofecundación). Catro destas liñas pertencen ao grupo heterótico de Lancaster e foron cruzadas coa liña pura EC18 coa que mostra heterosis. Outras cinco liñas puras pertencentes ao grupo Reid foron cruzadas coas liñas EC209 e (Aranga x EC18).

Como resultado deste obxectivo espérase conseguir cruzamentos experimentais con bos rendementos e boa aptitude forraxeira.

#### **DISCUSIÓN**

O material de partida foi liñas puras en estado moi avanzado de homocigosis que foron seleccionadas en anos anteriores por selección recorrente recíproca utilizando como probador (tester) unha liña pura. O material vexetal utilizado na avaliación dividiuse en dous grupos, os pertencentes ao grupo heterótico

"Reid Yellow Dent" ou grupo A e os que pertencen ao grupo heterótico B ou "Lancaster Sure Crop":

Grupo A:     BS10-M x A632 F2 S1 S8  
              SSS- M x A632 F2 C1 S8  
              SSS-M x A632 F2 C1 fb S8  
              B73 x (SSS-A x B73) S11  
              SSS-A (C5) x B73 S12

Grupo B:     LAN-M x EC18 F2 C1 S8  
              Aranga x EC18 F2 C1 S8  
              LAN-M x EC18 F2 C1 fb S8  
              EC203B x EC18 S12

O tester utilizado para o grupo B foi a liña pura EC18 que procede do ecotipo galego Aranga e que foi seleccionada para precocidade. Esta liña caracterízase porque presenta moi boa heterosis nos cruzamentos e altos rendementos.

O tester utilizado no grupo A foi a liña pura EC209 que consegue menores rendementos que EC18 nos cruzamentos pero é máis temprana e resiste mellor o encamado.

En total calcúlase que se realizaron neste primeiro ano 420 cruzamentos (12 cruzamentos por cada par de liñas puras avaliadas, 35 en total). Na época de recolección seleccionáronse os cruzamentos que presenten as características buscadas.

## CONCLUSIÓNS

Dos cruzamentos realizados seleccionáronse 28 híbridos experimentais (Táboa 1) que serán avaliados en ensaios individuais nos seguintes anos.



**Táboa 1: Pedigrí dos híbridos experimentais xerados y seleccionados no ano 2003.**

Pedigrí	Híbridos exp.	cantidade semente (kg)
LAN x EC18F2(C1)S8 32-2-1-1-1-1-2-2 x EC136	EC234 x EC136	0,8
51-1-2-1-1-1-1-2 x EC136	EC215 x EC136	0,9
92-1-4-2-2-1-1-2 x EC136	EC218 x EC136	0,9
ARANGA x EC18F2S1(C1)S8 19-4-1-1-1-1-1-2-2 x EC136	EC43 x EC136	0,9
68-1-1-1-1-2-1-2 x EC136	EC45 x EC136	1
70-1-2-1-1-2-1-3 x EC136	EC46 x EC136	1,1
75-1-2-1-1-1-1-2 x EC136	EC47 x EC136	1
88-2-2-2-1-1-2 x EC136	EC48 x EC136	1,5
97-1-1-2-2-1-1-2 x EC136	EC49A x EC136	1,1
97-1-2-1-1-1-1-1 x EC136	EC49B x EC136	1,2
LAN-M x EC18F2(C1)fbS8 7-2-1-2-2-2-2-1 x EC136	EC221A x EC136	1,4
7-2-1-2-2-2-2-2 x EC136	EC221B x EC136	1,1
EC203B x EC18S12 192-1-3-1-1-2-1-1-4 x EC136	EC209 x EC136	1,2
SSS-M x A632F2(C1)S8 3-5-2-3-3-2-2-2 x EC209	EC185A x EC209	0,4
3-5-2-3-3-2-3-4 x EC209	EC185 x EC209	1,2
5-2-1-1-1-2-2-2 x EC209	EC184 x EC209	250 graos
SSS-A (C5) x B73 S12 310-2-3-2-2-4-1-2-3 x EC209	EC136 x EC209	1
BS10M x A632F2S1S8 47-1-1-3-2-2-3-3 x B 44-45-46	EC175 x EC49A	0,5
62-2-2-1-1-1-1-2 x B 44-45-46	EC179C x EC49A	0,4
622-2-1-1-1-4-3 x B 44-45-46	EC179C-1 x EC49A	250 grans
SSS-M x A632F2(C1)S8 3-5-2-3-3-2-2-2 x B 44-45-46	EC145A x EC49A	0,5
3-5-2-3-3-2-3-4 x B 44-45-46	EC185 x EC49A	0,8
14-1-2-2-2-2-1-2 x B 44-45-46	EC171A x EC49A	235 grans
SSS-M x A632F2(C1)fbS8 2-1-2-1-2-3-1-2 x B 44-45-46	EC148B x EC49A	0,7
2-1-2-2-2-3-1-3 x B 44-45-46	EC148C x EC49A	0,4
5-2-1-1-1-2-2-2 x B 44-45-46	EC184 x EC49A	0,6
B73 x (SSS-A x B73)S11 173-1-2-1-2-1-3-3-4 x B 44-45-46	EC133A x EC49A	1,1
SSS-A (C5) x B73 S12 310-2-3-2-2-4-1-2-3 x B 44-45-46	EC136 x EC49A	1,8

Parcela cruz	Fórmula cruzamento 2003	Cantidade semente (kg)
1494x1495	LAN x EC18F2(C1)S8 32-2-1-1-1-1-2-2 x EC136	0,8
1496x1497	51-1-2-1-1-1-1-2 x EC136	0,9
1498x1499	92-1-4-2-2-1-1-2 x EC136	0,9
1500x1501	ARANGA x EC18F2S1(C1)S8 19-4-1-1-1-1-1-2-2 x EC136	0,9
1502x1503	68-1-1-1-1-2-1-2 x EC136	1
1504x1505	70-1-2-1-1-2-1-3 x EC136	1,1
1506x1507	75-1-2-1-1-1-1-2 x EC136	1
1508x1509	88-2-2-2-2-1-1-2 x EC136	1,5
1510x1511	97-1-1-2-2-1-1-2 x EC136	1,1
1512x1513	97-1-2-1-1-1-1-1 x EC136	1,2
1514x1515	LAN-M x EC18F2(C1)fbS8 7-2-1-2-2-2-2-1 x EC136	1,4
1516x1517	7-2-1-2-2-2-2-2 x EC136	1,1
1518x1519	EC203B x EC18S12 192-1-3-1-1-2-1-1-4 x EC136	1,2
1520x1521	BS10M x A632F2S1S8 47-1-1-3-2-2-3-3 x EC209	150 grams
1522x1523	62-2-2-1-1-1-1-2 x EC209	
1524x1525	62-2-2-1-1-1-4-3 x EC209	
1526x1527	SSS-M x A632F2(C1)S8 3-5-2-3-3-2-2-2 x EC209	0,4
1528x1529	3-5-2-3-3-2-3-4 x EC209	1,2
1530x1531	14-1-2-2-2-2-1-2 x EC209	
1532x1533	SSS-M x A632F2(C1) fbs8 2-1-2-1-2-3-1-3 x EC209	
1534x1535	2-1-2-2-2-3-1-3 x EC209	
1536x1537	5-2-1-1-1-2-2-2 x EC209	250 grams
1538x1539	B73 x (SSS-A x B73)S11 173-1-2-1-2-1-3-3-4 x EC209	
1540x1541	SSS-A (C5) x B73 S12 310-2-3-2-2-4-1-2-3 x EC209	1
1542x1543	BS10M x A632F2S1S8 47-1-1-3-2-2-3-3 x B 44-45-46	0,5
1544x1545	62-2-2-1-1-1-1-2 x B 44-45-46	0,4
1546x1547	622-2-1-1-1-4-3 x B 44-45-46	250 grams
1548x1549	SSS-M x A632F2(C1)S8 3-5-2-3-3-2-2-2 x B 44-45-46	0,5
1550x1551	3-5-2-3-3-2-3-4 x B 44-45-46	0,8
1552x1553	14-1-2-2-2-2-1-2 x B 44-45-46	235 grams
1554x1555	SSS-M x A632F2(C1)fbS8 2-1-2-1-2-3-1-2 x B 44-45-46	0,7
1556x1557	2-1-2-2-2-3-1-3 x B 44-45-46	0,4
1558x1559	5-2-1-1-1-2-2-2 x B 44-45-46	0,6
1561x1562	B73 x (SSS-A x B73)S11 173-1-2-1-2-1-3-3-4 x B 44-45-46	1,1
1563x1564	SSS-A (C5) x B73 S12 310-2-3-2-2-4-1-2-3 x B 44-45-46	1,8

**\*CRUZAMENTOS 2003. Proxecto "Obtención de híbridos experimentais de millo forraxeiro adaptados ás condicións templadas de Galiza e con alto valor nutritivo"**

<b>Pedigrí</b>	<b>Fórmula</b>
LAN x EC18F2(C1)S8 32-2-1-1-1-1-2-2	EC234
51-1-2-1-1-1-1-2	EC215
92-1-4-2-2-1-1-2-	EC218
ARANGA x EC18F2S1(C1)S8 19-4-1-1-1-1-1-2-2	EC43
68-1-1-1-1-2-1-2-	EC45
70-1-2-1-1-2-1-3	EC46
75-1-2-1-1-1-1-2	EC47
88-2-2-2-2-1-1-2	EC48
97-1-1-2-2-1-1-2	EC49A
97-1-2-1-1-1-1-1	EC49B
EC136	EC136
LAN-M x EC18F2(C1)fbS8 7-2-1-2-2-2-2-1	EC221
7-2-1-2-2-2-2-2	EC221
EC203B x EC18S12 192-1-3-1-1-2-1-1-4	EC209
SSS-M x A632F2(C1)S8 3-5-2-3-3-2-2-2	EC185A
3-5-2-3-3-2-3-4	EC185
SSS-M x A632F2(C1) fbS8 5-2-1-1-1-2-2-2	EC184
SSS-A (C5) x B73 S12 310-2-3-2-2-4-1-2-3	EC136
EC209	EC209
BS10M x A632F2S1S8 47-1-1-3-2-2-3-3	EC175
62-2-2-1-1-1-1-2	EC179C
622-2-1-1-1-4-3	EC179C-1
SSS-M x A632F2(C1)S8 3-5-2-3-3-2-2-2	EC145A
3-5-2-3-3-2-3-4	EC185
14-1-2-2-2-2-1-2	EC171A
SSS-M x A632F2(C1)fbS8 2-1-2-1-2-3-1-2	EC148B
2-1-2-2-2-3-1-3	EC148B
5-2-1-1-1-2-2-2-	EC184
B73 x (SSS-A x B73)S11 173-1-2-1-2-1-3-3-4	EC133A
SSS-A (C5) x B73 S12 310-2-3-2-2-4-1-2-3	EC136
B 44-45-46	EC49A

## **RESULTADOS 2004 (PROXECTO: PGIDIT03RAG50301PR)**

### **OBXECTIVOS**

1. Evaluar a aptitude combinatoria de liñas puras derivadas de material americano adaptado a precocidade e material autóctono adaptado ás zonas templadas por testers heteróticos para a obtención de cruzamentos experimentais de millo forraxeiro.
2. Obter híbridos de millo con alto valor nutritivo forraxeiro.
3. Determinar o rendemento e valor nutritivo dos híbridos seleccionados en parcelas experimentais.

### **RESULTADOS PARCIAIS**

No ano 2004 se evaluaron 28 cruzamentos de millo forraxeiro dos obtidos experimentalmente no ano 2003, en dúas localidades diferentes: Mabegondo (secaño) e Poba de Brollón (regadío), mediante un deseño de bloques ao azar con tres repeticións. A parcela elemental estaba formada por surcos de 8,5 m de lonxitude e 0,8 m de separación entre surcos. A densidade final conseguida en Mabegondo foi de 80.400 p/ha e en Poba de Brollón 83.300 p/ha.

A recolección do millo forraxeiro levouse a cabo a partir da novena semana de floración feminina en cada caso. Os caracteres avaliados clasificáronse en (1) caracteres agronómicos: vigor temprano (VTE), data de floración feminina (FFEM), data de floración masculina (FMAS), encamado de tallo (ET), encamado de raíz (ER) e número de plantas por parcela (NPL); (2) caracteres de planta: altura total da planta (HTOT), altura da planta ata o punto de inserción da mazurca (HMAZ) e nº de follas por encima da mazurca (HA); (3) caracteres de mazurca: lonxitude da mazurca (LM), diámetro da mazurca (DM), nº de filas (NF), aspecto da mazurca (AM), tipo de gran (TG) e diámetro do zuro (DZ) e para rematar caracteres relacionados co rendemento, (4) rendemento da planta enteira (RPE), da parte verde (RPV) e do gran (REND), materia seca da planta enteira (MSpe), da parte verde (MSpv) e da mazurca (MSmaz) respectivamente. Os caracteres de valor nutritivo se avaliaron mediante espectroscopía de reflectancia no infravermello próximo (NIRS) coas ecuacións desenvolvidas en traballos anteriores.

Realizouse a análise de todos os datos por localidades e a análise combinada de ambas localidades para todos os caracteres avaliados aínda que só se presentan os datos máis relevantes. Na Táboa 1 preséntanse os datos de rendemento por localidades, sendo superiores as producións de Poba de Brollón ás de Mabegondo. Na análise combinada 14 híbridos experimentais obtiveron producións foron superiores á media dos híbridos comerciais testados.

Na Táboa 2 móstranse os resultados de nutrición na parte verde e a planta enteira destacando entre eles o contido de proteína (PB), fibra ácido e neutro deterxente (ADF e NDF), dixestibilidade da materia orgánica (DMO), fibra

bruta (FB), amidón (ALM) e carbohidratos non estruturais (CNET). Destacaron polas súas altas dixestibilidades os híbridos EC45 x EC136 cun valor de 64,6% e EC145A x EC49A e EC43 x EC136 cun DMO de 63,9. O maior contido de amidón alcanzouno o híbrido EC46 x EC136 cun valor de 31,2% aínda que non se atoparon diferenzas significativas entre os híbridos avaliados.

## DISCUSIÓN

Como resumo a toda esta información e a fin de poder establecer un balance provisional sobre os mellores cruzamentos avaliados, calculouse o índice forraxeiro (IF) presentado na Táboa 3, para cada un dos cruzamentos avaliados e as testemuñas. O IF calculouse en función dos caracteres máis relevantes á hora de realizar este tipo de estudos:

$$IF = \frac{100 (REND_h + (DMOpv_h RPV_h))}{0,75 (MSpe_h - MSpe_t)} + (PBpe_h - PBpe_t) - 0,5 (ENC_h - ENC_t) + REND_t + (DMOpv_t RPV_t)$$

sendo:

REND: rendemento gran; RPV: rendemento da parte verde; DMO<sub>pv</sub>: dixestibilidade in vitro da materia orgánica da parte verde; PB<sub>pe</sub>: contido de proteína bruta da planta enteira; ENC: encamado e MS<sub>pe</sub>: materia seca da planta enteira.

Os subíndices h e t fan referencia aos híbridos experimentais e a media dos híbridos comerciais utilizados como testemuñas respectivamente.

En función deste índice 23 dos 28 híbridos avaliados presentaron un valor por encima de 100 e entre eles destacaron os seguintes cruzamentos: EC47 x EC136 e EC133A x EC49A con valores IF de 157,6 e 151,1 respectivamente. EC43 x EC136, 145,3; EC148B x EC49A cun valor de 142,5 e EC234 x EC136 con 140,5 IF.

## CONCLUSIÓN

Aínda que os híbridos experimentais presentaron altos índices forraxeiros tamén presentaron altos encamados que descartan moitos deles. A pesar de iso os híbridos con encamados máis baixos tamén alcanzaron índices forraxeiros por encima de 100 polo tanto podemos predecir que dispoñemos de bos híbridos forraxeiros de partida á espera dos resultados obtidos nos seguintes anos de estudo.

Táboa 1: Rendementos dos híbridos axustados á covariable número de plantas no ano 2004.

Híbridos exp.	Mabegondo			Puebla			Análise combinado		
	RPE	RPV	REND	RPE	RPV	REND	RPE	RPV	REND
EC133A x EC49A	23329	12750	8863	29481	15389	11691	26355	13996	10261
EC136 x EC209	18432	9321	7301	26372	10939	13641	22420	10099	10494
EC136 x EC49A	22857	10581	9267	26498	10012	12632	24796	10317	11034
EC145A x EC49A	17742	8615	8060	25551	12112	10884	21651	10360	9474
EC148B x EC49A	24065	12226	8672	25259	13684	12195	24656	13011	10405
EC148C x EC49A	20921	12190	8850	27594	11200	11615	24355	11815	10262
EC171A x EC49A	19092	10557	7937	-	-	-	-	-	-
EC175 x EC49A	18213	9453	8189	29166	14848	10453	23784	12219	9369
EC179C x EC49A	19340	11008	8138	26545	12147	12243	22925	11623	10156
EC179C-1 x EC49A	15651	9027	6131	-	-	-	-	-	-
EC184 x EC209	17605	9977	7348	-	-	-	-	-	-
EC184 x EC49A	20938	10897	8060	27319	11572	12074	24157	11238	10020
EC185 x EC209	13049	6481	6205	19112	6900	9975	16165	6650	8170
EC185 x EC49A	16642	7929	6842	17703	6670	8197	17208	7215	7577
EC185A x EC209	18529	9300	8673	23603	10670	11369	21010	10035	9954
EC209 x EC136	16367	6770	7233	25462	10863	13332	20971	8781	10338
EC215 x EC136	19142	10608	7893	33768	13830	13748	26540	12309	10852
EC218 x EC136	19309	10109	8640	30527	12094	14335	24877	11156	11432
EC221A x EC136	17410	8359	7718	23935	10505	10778	20524	9508	9097
EC221B x EC136	17363	8580	6953	23323	9790	10736	20299	9247	8783
EC234 x EC136	20343	10823	8461	29564	13555	11923	25048	12258	10240
EC43 x EC136	21912	12304	7097	26895	12902	10020	24410	12502	8599
EC45 x EC136	18922	11230	6809	26446	12924	9257	22683	12049	8040
EC46 x EC136	20874	9687	9406	27487	9433	12941	24150	9594	11133
EC47 x EC136	23443	13733	8927	30453	14804	11738	26969	14250	10353
EC48 x EC136	21029	11248	8772	28740	13567	11599	25036	12488	10274
EC49A x EC136	19860	7355	8875	26273	11748	11195	23093	9598	10036
EC49B x EC136	18582	8917	7817	23064	8966	11610	20889	9072	9714
CLARICA	15008	6570	8100	19360	7952	11821	17210	7306	9961
FURIO	17760	9230	7827	23132	9216	11903	20579	9287	9945
MAVERIK	21875	11998	8763	33160	11644	14292	27619	11876	11586
HORREO 368	-	-	-	29076	12319	13090	-	-	-
MAGUPELLAN	-	-	-	23646	8336	12099	-	-	-
MIGUEL	-	-	-	23695	9867	12635	-	-	-
<b>Media de testemuñas</b>	<b>18214</b>	<b>9266</b>	<b>8230</b>	<b>25345</b>	<b>9889</b>	<b>12640</b>	<b>21803</b>	<b>9490</b>	<b>10497</b>
<b>Media de híbridos</b>	<b>19320</b>	<b>10001</b>	<b>7969</b>	<b>26406</b>	<b>11645</b>	<b>11607</b>	<b>22999</b>	<b>10856</b>	<b>9843</b>
c.v	12,1	16,9	11,5	14,5	15	13,3	13,5	16,1	12,8
sig.est	***	***	***	***	***	**	***	***	*
LSD(5%)	1359	979	537	2214	993	919	4237	2369	1828

RPE: rendemento da planta enteira (kg/ha); RPV: rendemento da parte verde (kg/ha), REND: rendemento gran (kg/ha).

c.v: coeficiente de variación, LSD: mínimas diferenzas significativas entre os híbridos ( $p < 0,05$ ).

\*, \*\*, \*\*\*, significativamente diferente de cero ao 5%, 1% y 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.

Táboa 2: Análise combinado dos caracteres de nutrición na parte verde e a planta enteira dos híbridos avaliados no ano 2004.

Híbridos exp.	Parte verde						Planta enteira					
	MO	PB	ADF	NDF	DMO	CNET	MO	PB	ADF	NDF	ALM	FB
EC133A x EC49A	94,77	4,15	37,94	62,81	60,74	21,08	96,94	6,44	25,29	46,60	21,52	17,96
EC136 x EC209	94,40	3,79	41,69	68,33	58,45	15,44	97,03	6,85	22,58	43,71	28,83	16,13
EC136 x EC49A	94,65	4,43	41,17	67,65	58,10	15,54	97,04	6,37	22,10	42,66	29,40	15,81
EC145A x EC49A	95,17	3,24	36,40	61,83	63,88	22,88	96,73	6,54	23,19	43,75	24,59	17,12
EC148B x EC49A	94,42	4,26	39,49	65,77	61,15	17,07	96,68	6,67	22,83	43,63	27,72	16,30
EC148C x EC49A	94,36	3,99	39,02	65,21	61,58	18,42	96,44	6,47	22,86	42,49	27,70	16,79
EC175 x EC49A	95,74	3,25	36,23	60,86	63,05	23,80	96,69	6,51	23,40	44,18	23,95	17,30
EC179C x EC49A	94,47	4,14	39,66	66,87	61,26	16,90	96,47	6,38	22,73	42,91	26,44	17,05
EC184 x EC49A	94,62	4,20	38,77	65,66	62,17	18,15	96,56	6,43	23,36	43,45	27,24	16,96
EC185 x EC209	93,38	4,05	43,03	70,20	57,88	12,80	96,78	6,77	22,80	43,44	28,97	16,66
EC185 x EC49A	93,72	4,36	42,39	69,15	58,57	13,58	96,70	6,38	25,52	46,56	27,58	17,70
EC185A x EC209	94,33	3,88	37,69	63,85	61,71	20,38	96,96	6,74	23,31	44,20	25,02	17,07
EC209 x EC136	94,62	3,43	40,51	67,26	59,41	17,24	96,82	6,82	23,98	44,81	26,78	16,96
EC215 x EC136	95,14	3,49	38,95	66,24	60,49	19,93	97,40	6,05	22,20	42,19	29,68	15,95
EC218 x EC136	94,27	4,33	41,63	68,45	58,88	14,41	96,94	6,46	24,13	45,76	26,01	17,32
EC221A x EC136	94,55	3,39	38,95	64,54	60,67	19,17	97,19	6,81	21,25	41,81	28,26	15,69
EC221B x EC136	94,02	3,75	39,92	65,97	59,15	17,89	96,86	6,84	22,17	42,93	27,52	16,26
EC234 x EC136	95,69	3,27	35,03	59,70	63,26	26,82	97,29	6,48	20,75	39,76	28,45	15,45
EC43 x EC136	94,75	3,78	35,46	61,06	63,85	24,29	96,73	6,49	21,80	41,40	28,23	16,10
EC45 x EC136	95,16	3,30	34,56	59,17	64,55	26,11	96,77	6,90	21,69	42,26	26,30	16,07
EC46 x EC136	93,97	3,95	42,69	69,71	56,02	14,37	96,99	6,52	21,24	40,56	31,15	15,52
EC47 x EC136	95,86	3,34	36,41	61,65	61,94	24,25	97,18	6,82	22,62	43,34	25,38	15,98
EC48 x EC136	94,85	3,75	39,41	65,76	59,17	19,52	97,25	6,81	21,70	41,92	29,17	15,46
EC49A x EC136	94,99	3,17	39,27	66,31	61,09	19,22	97,05	6,12	24,36	45,15	26,51	17,49
EC49B x EC136	94,50	3,59	39,66	66,53	60,44	17,74	96,90	6,51	24,09	45,43	27,19	17,10
CLARICA	94,98	3,96	40,57	67,22	59,84	16,63	96,51	6,48	23,16	43,92	27,76	17,18
FURIO	94,42	3,58	40,09	68,05	62,54	16,42	96,48	6,09	25,11	47,23	24,96	18,06
MAVERIK	94,72	4,21	36,96	62,86	62,58	21,97	96,63	6,61	21,41	42,30	27,83	16,12
<b>Media testemuñas</b>	<b>94,71</b>	<b>3,92</b>	<b>39,21</b>	<b>66,04</b>	<b>61,65</b>	<b>18,34</b>	<b>96,54</b>	<b>6,39</b>	<b>23,23</b>	<b>44,48</b>	<b>26,85</b>	<b>17,12</b>
<b>Media híbridos</b>	<b>94,65</b>	<b>3,77</b>	<b>39,04</b>	<b>65,22</b>	<b>60,70</b>	<b>19,08</b>	<b>96,89</b>	<b>6,57</b>	<b>22,88</b>	<b>43,40</b>	<b>27,18</b>	<b>16,57</b>
cv	0,70	14,2	5,6	4,9	3,7	18,7	0,37	5,3	10,1	6,4	11,9	8,5
sig.est	***	ns	**	*	**	*	ns	**	ns	ns	ns	ns
LSD(5%)	0,94	0,97	4,02	5,90	3,22	6,71	0,64	0,44	3,26	4,00	6,00	2,18

MO: materia orgánica; PB: proteína bruta; ADF: fibra ácido deterxente; NDF: fibra neutro deterxente; DMO: dixestibilidade in vitro; CNET: carbohidratos non estruturais.

ALM: amidón; FB: fibra bruta. Tódalas unidades en %.

c.v: coeficiente de variación, LSD: mínimas diferenzas significativas entre os híbridos ( $p < 0,05$ )

\*, \*\*, \*\*\*, significativamente diferente de cero a 5%, 1% y 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.

**Táboa 3: Índice forraxeiro e medias mínimos cuadráticas (LSMean) dos principais caracteres de selección nos cruzamentos avaliados no ano 2004.**

Híbridos exp.	PBpe	DMOpv	MSpe	RPV	REND	ENC	Hum	IF
EC133A x EC49A	6,44	60,74	35,9	13996	10261	5,05	36,0	151,1
EC136 x EC209	6,85	58,45	43,1	10099	10494	9,16	29,4	111,3
EC136 x EC49A	6,37	58,10	42,6	10317	11034	8,20	32,6	112,5
EC145A x EC49A	6,54	63,88	38,0	10360	9474	6,49	34,4	120,3
EC148B x EC49A	6,67	61,15	37,2	13011	10405	6,49	35,5	142,5
EC148C x EC49A	6,47	61,58	38,7	11815	10262	6,49	35,9	131,9
EC175 x EC49A	6,51	63,05	38,6	12219	9369	5,82	34,4	139,2
EC179C x EC49A	6,38	61,26	40,1	11623	10156	7,67	33,4	129,6
EC184 x EC49A	6,43	62,17	40,3	11238	10020	5,05	33,7	128,9
EC185 x EC209	6,77	57,88	43,9	6650	8170	2,97	28,4	80,0
EC185 x EC49A	6,38	58,57	43,1	7215	7577	5,05	29,9	84,2
EC185A x EC209	6,74	61,71	39,5	10035	9954	5,82	32,1	114,9
EC209 x EC136	6,82	59,41	43,8	8781	10338	7,11	30,4	101,3
EC215 x EC136	6,05	60,49	42,7	12309	10852	7,67	32,7	136,9
EC218 x EC136	6,46	58,88	41,5	11156	11432	7,11	35,3	122,0
EC221A x EC136	6,81	60,67	40,7	9508	9097	0,71	33,3	111,2
EC221B x EC136	6,84	59,15	40,9	9247	8783	4,14	35,5	104,5
EC234 x EC136	6,48	63,26	40,2	12258	10240	7,67	34,5	140,5
EC43 x EC136	6,49	63,85	42,6	12502	8599	8,69	34,8	145,3
EC45 x EC136	6,90	64,55	39,1	12049	8040	8,69	36,5	139,6
EC46 x EC136	6,52	56,02	41,8	9594	11133	5,82	33,8	102,8
EC47 x EC136	6,82	61,94	39,4	14250	10353	9,16	34,2	157,6
EC48 x EC136	6,81	59,17	42,4	12488	10274	8,69	35,3	135,9
EC49A x EC136	6,12	61,09	39,3	9598	10036	8,20	34,3	107,4
EC49B x EC136	6,51	60,44	39,7	9072	9714	7,11	34,1	102,2
CLARICA	6,48	59,84	41,2	7306	9961	6,49	28,9	85,0
FURIO	6,04	62,54	44,9	9287	9945	2,97	33,9	113,2
MAVERIK	6,61	62,58	40,7	11876	11586	5,82	36,7	136,7
<b>Media testemuñas</b>	<b>6,37</b>	<b>61,65</b>	<b>42,3</b>	<b>9490</b>	<b>10497</b>	<b>5,09</b>	<b>33,2i</b>	
<b>Media híbridos</b>	<b>3,77</b>	<b>60,70</b>	<b>40,6</b>	<b>10856</b>	<b>9843</b>	<b>6,60</b>	<b>33,6</b>	

IF: Índice de selección de millo forraxeiro; MSpe: materia seca da planta enteira; PBpe: proteína bruta da planta enteira; DMO: dixestibilidade in vitro da parte verde; ENC: encamado. Tódalas unidades en %. RPV: rendemento de la parte verde (kg/ha), REND: rendemento gran (kg/ha).



## RESULTADOS 2005 (PROXECTO: PGIDIT03RAG50301PR)

### OBXECTIVOS

1. Avaliar a aptitude combinatoria de liñas puras derivadas de material americano adaptado a precocidade e material autóctono adaptado ás zonas templadas por testers heteróticos para a obtención de cruzamentos experimentais de millo forraxeiro.
2. Obter híbridos de millo con alto valor nutritivo forraxeiro.
3. Determinar o rendemento e valor nutritivo dos híbridos seleccionados en parcelas experimentais.

### RESULTADOS PARCIAIS

No ano 2005 continuouse coa avaliación de cruzamentos de millo forraxeiro obtidos experimentalmente no ano 2003. Nesta campaña ampliouse a avaliación a 37 cruzamentos, máis tres híbridos experimentais utilizados como testemuñas, e o ensaio sementouse en Mabegondo.

Os caracteres agronómicos da caracterización primaria preséntanse na Táboa 1. Cabo destacar polo seu alto contido de materia seca os híbridos EC48 x EC136 cun 49,7%, seguido dos híbridos EC218 x EC136 e BARBARA x EC50 con valores de 48,5 e 48,3 respectivamente. Non se atoparon diferenzas significativas entre os híbridos para o carácter de encamado pero o coeficiente de variación na análise estatística foi moi alto polo cal estes datos foron descartados á hora de realizar a avaliación final.

Os híbridos que presentaron mellor dixestibilidade da planta enteira foron EC136 x EC209 con valores de 77,8; EC49B x EC136 con 77,5, EC148B x EC49A e EC209 x EC136 con 77,3 e EC185 x EC209 cun 77,2%. Estes dous últimos híbridos alcanzaron tamén uns valores moi altos de contido de amidón, 33,7 e 34,4% respectivamente, xunto a EC48 x EC136 que conseguiu un 35,3% de ALM.

A maior produción de materia seca por hectárea na planta enteira de millo alcanzouno o híbrido EC218 x EC136 cun valor de 11.007 kgMSha, seguido de EC133A x EC49B con 10.306kgMSha.

## DISCUSIÓN

O índice de selección forraxeiro (IF) avalíouse do mesmo xeito que no ano anterior pero neste caso sen ter en conta o encamado por non estar ben avaliado este carácter. Os resultados finais móstranse na Táboa 2.

Os maiores IF foron alcanzados polos híbridos EC48 x EC136, EC50 x EC169, ambos con valores de 113 e EC218 x EC136 cun 112%. Todos eles presentaron alto contido de materia seca na planta enteira e contido proteico.

## CONCLUSIÓNS

Como conclusión podemos dicir que de entre todos os híbridos experimentais avaliados destacan polo seu alto valor nutritivo os híbridos: EC136 x EC209, EC49B x EC136, EC148B x EC49A, EC209 x EC136 e EC185 x EC209. A eles hai que engadir os híbridos EC48 x EC136, EC50 x EC169 e EC218 x EC136 con altos contidos de materia seca na planta enteira e maiores índices de selección e EC133A x EC49A que alcanzou o segundo máis alto rendemento de materia seca da planta enteira.

Malia iso estes datos non son definitivos porque non se puido avaliar o encamado que inflúe decisivamente á hora de valorar a validez dun híbrido experimental.

Táboa 1: Análise dos caracteres agronómicos para os híbridos avaliados en Mabegondo. Ano 2005.

Híbridos exp.	VTE	VTA	FFEM	FMAS	MSpe	MSpv	MSmaz	ENC	GDUfem	GDUmas	GDUrec
EC234 x EC136	2,7	3,0	86	85	44,4	31,6	58,1	1,0	930	914	1622
EC215 x EC136	3,0	3,3	86	84	47,2	35,3	60,1	1,7	927	906	1619
EC218 x EC136	3,0	3,3	86	83	48,5	35,7	58,7	1,3	926	899	1620
CLARICA	2,0	2,3	82	81	37,0	25,0	59,4	1,6	891	879	1590
EC43 x EC136	3,0	3,7	87	83	41,7	32,3	58,6	1,6	942	896	1630
EC45 x EC136	3,7	4,0	84	82	41,3	28,7	60,6	0,7	909	891	1604
EC46 x EC136	2,0	3,3	84	82	43,7	30,8	60,8	0,7	911	888	1606
EC47 x EC136	3,3	4,0	86	84	43,1	30,3	59,5	1,0	930	911	1622
EC48 x EC136	2,7	3,3	87	84	49,7	32,5	59,7	2,0	937	909	1627
EC49A x EC136	3,3	4,3	87	84	47,0	32,6	58,0	1,7	934	909	1624
EC49B x EC136	3,3	4,7	83	81	36,8	24,1	57,2	1,5	894	879	1594
EC221A x EC136	3,3	3,7	82	80	38,2	25,5	60,1	0,7	884	865	1584
EC221B x EC136	3,3	4,0	82	80	36,7	24,6	59,5	0,7	891	865	1590
FURIO	2,3	2,3	89	88	43,8	31,4	58,8	0,7	955	947	1640
EC209 x EC136	2,7	2,7	82	80	39,3	24,9	60,0	0,7	888	860	1587
EC185A x EC209	2,7	2,7	84	82	43,8	31,4	61,9	2,2	909	892	1604
EC185 x EC209	3,0	4,0	81	80	40,8	27,3	61,9	1,3	879	855	1582
EC234 x EC175	3,0	3,7	86	85	43,3	31,3	58,8	0,7	930	914	1622
EC136 x EC209	3,0	3,3	82	79	38,1	25,1	59,9	0,7	884	850	1584
EC175 x EC49A	3,0	3,7	85	83	45,1	32,9	59,3	1,6	921	902	1615
EC179C x EC49A	3,3	4,0	87	85	44,7	32,2	58,5	2,0	941	915	1630
EC45B x EC169	2,7	3,0	87	85	41,4	29,5	57,5	1,1	941	915	1630
EC145A x EC49A	3,0	3,5	84	83	39,5	28,0	61,1	1,8	906	897	1605
MAVERIK	1,7	1,7	95	94	41,1	29,0	56,5	0,7	1042	1027	1708
EC185 x EC49A	3,0	3,7	83	82	39,7	24,7	60,4	1,0	896	884	1592
EC49 x EC169	3,0	3,7	84	83	43,4	32,4	59,4	2,3	912	899	1608
EC148B x EC49A	3,7	4,0	85	83	42,8	29,4	58,9	1,0	918	894	1613
EC148C x EC49A	3,3	3,7	87	84	42,3	28,7	57,6	1,0	941	912	1630
EC184 x EC49A	3,0	3,3	85	83	42,5	30,0	59,8	0,7	921	899	1615
EC133A x EC49A	2,7	4,0	86	85	43,4	31,4	58,1	2,2	927	914	1619
EC136 x EC49A	3,0	4,0	85	83	43,9	29,6	59,6	1,3	920	899	1615
EC49 x EC149B	3,0	3,3	88	84	42,4	30,7	58,6	0,7	943	905	1632
EC50 x EC169	4,3	4,3	87	85	48,5	37,1	59,9	1,1	934	918	1625
EC218A x EC169	3,3	3,7	85	83	41,8	29,6	60,2	1,0	918	902	1613
BARBARA x EC50	4,7	4,7	86	83	48,3	36,3	59,6	0,7	926	896	1620
BARBARA x EC169B	2,0	2,0	85	83	45,6	33,0	57,9	1,0	915	897	1612
BARBARA x EC49A	2,7	3,7	89	78	42,0	31,3	60,7	1,4	968	938	1648
EC49 x EC148A	3,0	3,0	88	84	44,8	30,0	58,5	0,7	946	909	1634
EC45 x EC175	2,7	3,7	89	86	43,0	33,9	61,9	0,7	954	927	1640
EC218 x EC169	3,3	3,3	88	85	45,4	35,1	58,5	1,5	952	917	1638
<b>Media de testemuñas</b>	<b>2,0</b>	<b>2,1</b>	<b>89</b>	<b>88</b>	<b>40,6</b>	<b>28,5</b>	<b>58,2</b>	<b>1,2</b>	<b>962,7</b>	<b>951,0</b>	<b>1646,2</b>
<b>Media de híbridos</b>	<b>3,1</b>	<b>3,6</b>	<b>85</b>	<b>83</b>	<b>43,1</b>	<b>30,5</b>	<b>59,4</b>	<b>1,0</b>	<b>921,8</b>	<b>898,4</b>	<b>1614,9</b>
sig.est	***	***	***	**	***	***	ns	ns	***	***	***
LSD(5%)	0,91	1,12	2,51	4,89	4,32	3,87	3,91	1,28	25,8	19,4	19,4

VTE: vigor temprano: moi deficiente (1) a excelente (5); VTA: vigor tardío: moi deficiente (1) a excelente (5); FFEM: floración feminina (días); FMAS: floración masculina (días); ENC: plantas caídas ou partidas (1-moitas, 5-ningunha); GDUfem: Integral térmica desde a data de sementeira ata a data de floración feminina (°C/día); GDUmas: Integral térmica desde a data de sementeira ata a data de floración masculina (°C/día); GDUrec: Integral térmica desde a data de sementeira ata a data de recolección (°C/día); MS: materia seca da planta enteira (pe), da parte verde (pv) e a mazurca (maz). LSD: mínimas diferenza significativas entre os híbridos ( $p < 0,05$ ) \*, \*\*, \*\*\*, significativamente diferente de cero ao 5%, 1% y 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.

Táboa 2: Análise do rendemento, dixestibilidade e encamado dos híbridos avaliados en Mabegondo. Ano 2005.

Híbrido exp.	RPE	RPV	RMAZ	DMOpe	DMOpv	DMOmz	MSmz	MSpv	MSpe	RMSmz	RMSpv	RMSpe	PBpe	ALMpe	IF
BARBARA x EC169B	16083	6556	9028	75,0	61,9	83,7	57,9	33,0	45,6	4765	1917	6548	7,1	31,9	104
BARBARA x EC49A	20678	9908	11277	75,5	61,5	87,7	60,7	31,3	42,0	7516	3365	9610	6,6	27,6	101
BARBARA x EC50	17230	7108	9729	71,5	56,7	82,6	59,6	36,3	48,3	5972	2716	8702	6,5	30,9	107
EC133A x EC49A	23512	11167	10976	74,6	64,8	84,8	58,1	31,4	43,4	6468	3527	10306	6,6	29,4	102
EC136 x EC209	15144	5992	9402	77,8	62,2	87,7	59,9	25,1	38,1	5224	1356	5248	7,1	29,8	104
EC136 x EC49A	21168	8470	11784	76,2	63,1	85,7	59,6	29,6	43,9	7205	2581	9592	6,5	32,5	109
EC145A x EC49A	20740	10224	10768	75,3	65,8	84,6	61,1	28,0	39,5	5877	2771	7264	6,9	26,9	106
EC148B x EC49A	22148	9685	11201	77,3	66,3	86,9	58,9	29,4	42,8	6683	2883	9625	6,7	32,7	108
EC148C x EC49A	20621	8635	10992	76,1	63,7	85,9	57,6	28,7	42,3	6693	2632	9291	6,6	31,6	108
EC175 x EC49A	20633	10097	9251	73,8	63,1	85,2	59,3	32,9	45,1	5812	3514	9865	6,8	30,5	110
EC179C x EC49A	19323	8588	10023	74,4	63,2	84,0	58,5	32,2	44,7	6271	2960	9295	6,7	31,9	110
EC184 x EC49A	18670	7873	10508	76,1	65,1	84,3	59,8	30,0	42,5	5891	2209	7392	6,9	28,3	108
EC185 x EC209	11145	3913	8246	77,2	58,1	86,8	61,9	27,3	40,8	5548	1234	5195	7,2	34,4	107
EC185 x EC49A	14227	5392	8539	73,7	56,9	84,2	60,4	24,7	39,7	5104	1315	5622	6,3	30,8	106
EC185A x EC209	17231	7379	9684	75,8	62,8	85,7	61,9	31,4	43,8	5521	2113	6866	6,8	31,3	109
EC209 x EC136	14681	5661	8910	77,3	61,6	87,2	60,0	24,9	39,3	5249	1380	5647	6,4	33,7	105
EC215 x EC136	18509	8252	9613	75,1	61,7	86,6	60,1	35,3	47,2	5797	2917	8775	6,4	30,1	111
EC218 x EC136	22215	9322	11588	75,8	62,2	86,9	58,7	35,7	48,5	6925	3381	11007	6,5	33,7	112
EC218 x EC169	17609	8309	9193	73,7	61,4	84,7	58,5	35,1	45,4	5694	3114	8512	6,2	31,6	110
EC218A x EC169	20007	8424	11437	74,1	58,7	85,3	60,2	29,6	41,8	6300	2251	7549	6,3	20,6	107
EC221A x EC136	15201	6355	8706	76,8	62,1	87,2	60,1	25,5	38,2	4589	1403	5003	7,1	31,1	105
EC221B x EC136	13773	5890	8025	75,6	59,0	87,5	59,5	24,6	36,7	4391	1334	4588	7,1	29,4	104
EC234 x EC136	19550	8637	9835	75,0	62,2	86,4	58,1	31,6	44,4	6182	2929	9424	6,5	31,8	109
EC234 x EC175	19095	9247	10400	76,6	63,9	89,1	58,8	31,3	43,3	6823	3014	7900	7,0	29,5	109
EC43 x EC136	17490	8942	8070	75,2	66,4	85,3	58,6	32,3	41,7	4245	2677	6620	6,4	31,9	107
EC45 x EC136	21333	10104	10051	76,7	66,0	87,4	60,6	28,7	41,3	6123	2926	8914	7,4	27,8	108
EC45 x EC175	17010	9722	6797	74,5	65,0	88,1	61,9	33,9	43,0	4077	3247	7159	6,8	24,5	109
EC45B x EC169	18419	8145	9928	76,5	66,3	84,9	57,5	29,5	41,4	6063	2606	8354	7,0	29,8	108

Táboa 2: Análise do rendemento, dixestibilidade e encamado dos híbridos avaliados en Mabegondo. Ano 2005.

Híbrido exp.	RPE	RPV	RMAZ	DMOpe	DMOpv	DMOmz	MSmz	MSpv	MSpe	RMSmz	RMSpv	RMSpe	PBpe	ALMpe	IF
EC46 x EC136	18368	8093	9337	75,9	63,2	86,7	60,8	30,8	43,7	4973	2194	7017	6,5	30,1	109
EC47 x EC136	21297	9466	10948	75,7	61,8	87,8	59,5	30,3	43,1	6880	3035	9809	6,6	30,2	108
EC48 x EC136	19598	7538	9883	75,5	60,2	86,9	59,7	32,5	49,7	5612	2332	9266	6,6	35,3	113
EC49 x EC148A	18003	7741	8684	76,6	67,1	85,1	58,5	30,0	44,8	5484	2496	8718	6,3	30,3	109
EC49 x EC149B	17324	8183	8405	76,1	67,5	84,5	58,6	30,7	42,4	4953	2528	7468	6,5	29,7	108
EC49 x EC169	18400	8073	10601	73,9	63,1	82,1	59,4	32,4	43,4	6599	2745	8457	6,6	30,5	109
EC49A x EC136	18593	7706	9332	74,3	62,3	84,2	58,0	32,6	47,0	5753	2684	9395	6,6	29,7	111
EC49B x EC136	15135	6206	9125	77,5	64,4	86,6	57,2	24,1	36,8	5792	1697	6374	7,2	32,6	104
EC50 x EC169	18562	7935	9890	73,1	58,1	85,1	59,9	37,1	48,5	5898	2979	9054	6,7	33,0	113
FURIO	17746	7998	8962	76,2	63,3	87,7	58,8	31,4	43,8	5349	2566	7963	6,4	30,2	109
MAVERIK	19679	8286	10470	77,0	65,1	86,3	56,5	29,0	41,1	5154	2049	6981	6,6	27,7	107
CLARICA	13698	5473	8955	76,0	65,0	85,9	59,4	25,0	37,0	5068	1271	4735	6,8	32,5	104
<b>Media de testemuñas</b>	<b>17041</b>	<b>7252</b>	<b>9462</b>	<b>76,4</b>	<b>64,4</b>	<b>86,6</b>	<b>58,2</b>	<b>28,5</b>	<b>40,6</b>	<b>5190</b>	<b>1962</b>	<b>6560</b>	<b>6,6</b>	<b>30,1</b>	
<b>Media de híbridos</b>	<b>18344</b>	<b>8079</b>	<b>9734</b>	<b>75,5</b>	<b>62,7</b>	<b>85,8</b>	<b>59,4</b>	<b>30,5</b>	<b>43,1</b>	<b>5809</b>	<b>2513</b>	<b>7985</b>	<b>6,7</b>	<b>30,5</b>	
c.v	12,1	14,3	10,8	2,2	3,7	1,7	4,0	7,8	6,1	14,6	19,9	18,0	5,5	10,4	
sig.est	***	***	***	**	***	***	ns	***	***	***	***	***	**	**	
LSD(5%)	3544	1831	1690	2,67	3,78	2,77	3,85	3,81	4,25	1351	788	2274	1	5,36	

R: rendemento (kg/ha); DMO: dixestibilidade in vitro (%); RMS: rendemento da materia seca (kg/ha); MS: Materia seca (%); da planta enteira (PE), parte verde (pv) e mazurca (maz), respectivamente; ALM: contido de amidón e PB: proteína bruta na planta enteira (pe); IF: índice forraxeiro (%).

c.v: coeficiente de variación, LSD: mínimas diferenza significativas entre os híbridos ( $p < 0,05$ )

\*, \*\*, \*\*\*, significativamente diferente de cero ao 5%, 1% y 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.

## **RESULTADOS ATA MARZO 2006 (PROXECTO: PGIDIT03RAG50301PR)**

### **OBXECTIVOS DO PROXECTO**

1. Avaliar a aptitude combinatoria de liñas puras derivadas de material americano adaptado a precocidade e material autóctono adaptado ás zonas templadas por testers heteróticos para a obtención de cruzamentos experimentais de millo forraxeiro.
2. Obter híbridos de millo con alto valor nutritivo forraxeiro.
3. Determinar o rendemento e valor nutritivo dos híbridos seleccionados parcelas experimentais.

### **RESULTADOS PARCIAIS**

En función dos resultados dos anos 2004 e 2005 realizouse unha selección dos mellores híbridos avaliados nas dúas campañas anteriores.

No ano 2006 realizáronse dous ensaios en dúas localidades Mabegondo e Pobo de Brollón. O deseño experimental utilizado foi de bloques ao azar con 16 híbridos experimentais máis tres testemuñas e tres repeticións por ensaio. Nesta memoria só se presentan os resultados preliminares do ensaio de Mabegondo xa que os datos do ensaio en Pobo de Brollón aínda se atopan en fase de procesado.

Na Táboa 1 preséntanse os híbridos seleccionados a partir dos ensaios realizados nos anos 2004 e 2005 así como o seu caracterización primaria. Os caracteres avaliados foron: VTE: vigor cedo: moi deficiente (1) a excelente (5); VTA: vigor tardío: moi deficiente (1) a excelente (5); FFEM: floración feminina ( $^{\circ}\text{C}\text{día}$ ); FMAS: floración masculina ( $^{\circ}\text{C}\text{día}$ ); ENC: encamado transformado  $\text{ENC} = (\text{porcentaxe encamado} + 0,5)^{12}$ ; P500g: peso de 500 grans (g); HUM: humidade do gran no momento da recolección (%); HP: altura total da planta (cm); HM: altura da planta ata o nó de inserción da mazurca (cm); HA: nº de follas por encima da mazurca; LM: lonxitude da mazurca (cm); DM: diámetro da mazurca (mm); AM: Aspecto da mazurca: moi deficiente (1) a excelente (5); DZ: diámetro do zuro (mm); NF: número de filas da mazurca; AG: anchura do gran (mm); PG: profundidade do gran (mm).

Os híbridos que presentaron maior rendemento forraxeiro (Táboa 2), foron por esta orde, EC218 x EC136, EC136 x EC49A e EC175 x EC49A con uns valores de 14.277, 13.800 e 12.900 kgha. Nos dous primeiros casos o encamado foi considerable mentres que o híbrido EC175 x EC49A presentou o valor máis baixo.

Os resultados de nutrición na parte verde e a planta enteira foron avaliados mediante ecuacións desenvolvidas con Espectroscopía de Reflectancia no Infravermello Próximo (NIRS).

Este ano desenvolveuse unha ecuación específica para avaliar a dixestibilidade da materia orgánica in vitro (IVMOD) na planta enteira de millo .

IVMOD é un carácter de calidade nutritiva moi importante e moi difícil de avaliar debido a que a súa análise en laboratorio é moi tedioso e pouco repetitivo e polo tanto necesítanse moitas repeticións dunha mesma mostra para obter bos datos de referencia.

Os pasos seguidos para a análise NIRS foron:

1. Lectura e rexistro dos espectros de reflectancia de tódalas mostras por duplicado nun espectrofotómetro monocromador Foss NIRSystem 6500. Utilizáronse mostras recollidas nos anos 2002, 2002 e 2004, avaliadas en diferentes ambientes e recollidas en distintas datas de maduración.
2. Seleccionáronse ao azar o 10% das mostras reservándoas como grupo de validación.
3. Seleccionáronse no 90% restante, as mostras representativas do grupo de calibración, baseándonos na análise de compoñentes principais e coa opción SELECT.
4. Utilizáronse dous métodos estatísticos para a obtención das ecuacións NIRS: PLS (mínimos cadrados principais) e MPLS (mínimos cadrados principais modificados). Utilizando estes métodos realizouse a regresión entre os datos espectrais e os de referencia. Os espectros foron tratados previamente mediante SNV e De-trend. Probáronse dous procedementos matemáticos, a primeira e segunda derivada, utilizando 4 e 8 grupos de validación cruzada.
5. A validación de todas as ecuacións realizouse mediante regresión lineal entre os datos NIRS e os datos de laboratorio para validación.
6. A mellor ecuación seleccionouse atendendo aos valores máis baixos de erro estándar de validación cruzada (SECV) e erro estándar de validación (SEP), e os valores máis elevados dos coeficientes de determinación en calibración ( $R^2c$ ) e en validación ( $R^2p$ ).
7. As mostras de validación que se presentaron como outliers uníronse ás do grupo de calibración a fin de conseguir a ecuación final e seguindo para iso o mesmo proceso que no apartado 4.

A ecuación definitiva preséntase na Táboa 3 onde se utilizou o procedemento estatístico de MPLS, a segunda derivada e 4 grupos de validación cruzada. Os valores de SEC e  $R^2c$  foron 2,33 e 0,64 respectivamente. Con esta ecuación conseguíronse as predicións de IVMOD na planta enteira dos híbridos avaliados.

## DISCUSIÓN

A fin de poder establecer un balance provisional sobre os mellores cruzamentos avaliados, calculouse o índice forraxeiro (IF) presentado na Táboa 2:

$$IF = \frac{100 (REND_h + (IVMOD_{pv_h} RPV_h))}{RMAZ_t + (IVMOD_{pv_t} RPV_t)} + (PBpe_h - PBpe_t) - 0,5 (ENC_h - ENC_t) + 0,75 (MSpe_h - MSpe_t)$$

sendo:

RMAZ: rendemento gran; RPV: rendemento da parte verde; IVMODpv: dixestibilidade in vitro da materia orgánica da parte verde; PBpe: contido de proteína bruta da planta enteira; ENC: encamado e MSpe: materia seca da planta enteira.

Os subíndices h e t fan referencia aos híbridos experimentais e a media dos híbridos comerciais utilizados como testemuñas respectivamente.

En función deste índice 13 dos 16 híbridos avaliados presentaron valores por encima de 100. Os dous híbridos que presentaron os máis altos rendementos forraxeiros son descartados polo seu alto encamado. Os híbridos con mellores resultados foron EC175 x EC49A e EC148B x EC49A. O primeiro destacou por presentar o menor encamado de todos os híbridos avaliados, unha moi alta dixestibilidade da parte verde 56,7%, así como a terceira mellor produción forraxeira 12.900 kg/ha. O segundo valorouse por presentar a maior dixestibilidade de todos os híbridos, unha alta produción e un baixo encamado comparando co resto. EC45 x EC136 que alcanzou un IF de 133%, a maior concentración de PB (6,9%) e alta dixestibilidade, é descartado pola súa menor produción e sobre todo polo seu alto encamado. O mesmo ocorre con dous dos híbridos que en anos anteriores deron moi bos resultados tanto en calidade forraxeira como produción (EC47 x EC136 e EC133A x EC49A), pero que foron descartados polo seu alto encamado.

## CONCLUSIÓNS

Os valores de predición da ecuación desenvolvida para o carácter IVMOD da planta enteira son aceptables tratándose do carácter de dixestibilidade, pero poderían mellorarse ampliando o grupo de calibración con novas mostras conseguindo así ampliar o rango de predición da ecuación. Con estes resultados podemos afirmar que este carácter é válido para discriminar os mellores híbridos en función da súa calidade nutritiva xa que atopamos diferenza significativas entre os híbridos (datos non mostrados).

Podemos afirmar que temos dous híbridos EC175 x EC49A e EC148B x EC49A, con moi boa aptitude forraxeira, tanto en rendemento como valor nutritivo e con baixo encamado, e outros tres híbridos experimentais EC45 x



EC136, EC47 x EC136 e EC133A x EC49A que destacaron polo seu alto valor nutritivo pero que deben de mellorarse en canto ao seu encamado.

Resta por avaliar os datos do ensaio en Pobo de Brollón e dunha avaliación final nos diferentes ambientes e anos para chegar a unhas conclusións finais e á elección definitiva dos mellores híbridos experimentais.

Táboa 1: Caracterización primaria de los híbridos seleccionados en el año 2006.

Híbridos	VTE	VTA	FFEM	FMAS	P500g	HUM	ENC	HP	HM	HA	LM	DM	AM	DZ	NF	AG	PG
EC234 x EC136	3,3	3,3	75	74	200	28,5	4,9	246	114	7	18,4	49,9	8	26,7	16	3,22	11,62
EC218 x EC136	4,0	3,7	74	73	194	29,0	9,1	237	106	8	18,0	51,6	8	28,4	16	3,18	11,61
EC43 x EC136	4,1	4,0	76	74	164	34,9	9,5	231	107	7	17,5	49,8	8	27,0	16	3,07	11,39
EC45 x EC136	3,7	3,7	76	73	177	31,2	5,1	231	101	7	17,1	48,9	8	26,3	16	3,05	11,27
EC46 x EC136	4,7	4,0	73	72	159	30,7	6,2	212	97	7	16,7	49,3	8	25,5	18	2,76	11,89
EC47 x EC136	3,7	4,0	77	75	194	29,3	7,0	245	122	7	18,2	50,6	8	28,5	17	3,09	11,08
EC48 x EC136	4,0	3,7	75	73	187	29,3	7,3	240	112	7	18,5	51,9	8	28,0	16	3,19	11,94
EC175 x EC49A	4,3	4,0	73	72	186	27,3	2,5	240	118	7	16,9	45,7	8	25,0	14	3,40	10,35
EC145A x EC49A	4,0	3,7	74	73	190	29,0	3,6	201	94	6	19,0	46,9	8	25,5	14	3,36	10,71
EC148B x EC49A	3,7	4,0	74	72	169	29,6	3,6	207	109	7	19,3	47,5	7	26,7	15	3,18	10,42
EC148C x EC49A	4,7	4,7	74	72	169	28,9	3,2	209	113	7	19,6	47,1	8	26,6	16	3,03	10,25
EC184 x EC49A	3,7	3,7	74	72	173	30,2	3,6	209	112	6	18,8	47,4	7	28,7	15	3,21	9,38
EC133A x EC49A	4,0	4,3	75	72	177	30,8	4,2	211	111	7	16,7	48,5	7	26,5	15	3,26	11,04
EC136 x EC49A	4,7	5,0	73	72	199	29,4	8,0	229	119	7	17,6	50,5	8	27,3	15	3,38	11,60
EC50 x EC169	5,1	5,0	74	73	153	34,6	8,3	234	115	7	18,0	47,2	8	27,9	16	2,90	9,64
BARBARA x EC49A	3,7	4,0	77	74	168	30,1	4,4	230	113	7	19,9	45,4	7	26,7	14	3,30	9,32

VTE: vigor temprano: moi deficiente (1) a excelente (5); VTA: vigor tardío: moi deficiente (1) a excelente (5); FFEM: floración feminina (días); FMAS: floración masculina (días); ENC: plantas caídas ou partidas (% transformado); P500g: peso 500 grans(g); HUM: humidade do gran en recolección; HP: altura total da planta (cm); HM: altura da planta ata o no de inserción da mazurca (cm); HA: nº de follas por encima da mazurca. LM: lonxitude da mazurca (cm); DM: diámetro da mazurca (mm); AM: Aspecto da mazurca: moi deficiente (1) a excelente (5); DZ: diámetro do zuro (mm); NF: número de filas da mazurca; AG: anchura do gran (mm); PG: profundidade do gran (mm).

Táboa 2: Índice forraxeiro dos híbridos seleccionados no ano 2006.

Híbridos	RMAZ	RPV	RPE	ENC	IVMODpv	MSpe	PBpe	IF
EC234 x EC136	6514	6282	12796	4,9	52,9	49,8	6,3	124
EC218 x EC136	8595	5681	14277	9,1	51,0	47,8	5,9	107
<b>CLARICA</b>	6006	3723	9729	3,7	52,8	54,2	6,4	75
EC43 x EC136	6825	5234	12059	9,5	53,3	42,1	6,3	102
EC45 x EC136	5016	6106	11122	5,1	58,3	46,5	6,9	133
EC46 x EC136	7070	5365	12436	6,2	52,3	47,2	5,8	104
EC47 x EC136	6854	5328	12182	7,0	46,6	49,4	6,5	93
EC48 x EC136	6947	5328	12275	7,3	50,4	54,2	5,8	99
<b>FURIO</b>	7063	4621	11683	2,0	56,3	51,0	5,7	99
EC175 x EC49A	6353	6547	12900	2,5	56,7	46,5	5,6	139
EC145A x EC49A	6909	5155	12065	3,6	58,0	45,8	6,4	113
<b>MAVERIK</b>	8821	5992	14813	2,0	59,1	48,9	6,9	135
EC148B x EC49A	6707	5943	12650	3,6	59,2	43,4	6,0	132
EC148C x EC49A	6061	6151	12212	3,2	55,1	46,9	6,2	127
EC184 x EC49A	6395	4719	11114	3,6	53,8	47,2	5,9	96
EC133A x EC49A	7176	4991	12167	4,2	58,8	43,4	6,6	111
EC136 x EC49A	8072	5727	13800	8,0	50,4	51,8	6,1	107
EC50 x EC169	6635	5756	12391	8,3	47,4	49,0	5,8	100
BARBARA x EC49A	6353	5584	11937	4,4	50,8	45,6	5,4	106
<b>Media de testemuñas</b>	<b>7297</b>	<b>4779</b>	<b>12075</b>	<b>2,6</b>	<b>56,1</b>	<b>51,4</b>	<b>6,3</b>	
<b>Media de híbridos</b>	<b>7692</b>	<b>6216</b>	<b>13908</b>	<b>6,0</b>	<b>60,4</b>	<b>53,7</b>	<b>6,9</b>	

RPV: rendemento da parte verde (kg/ha); IVMODpv: dixestibilidade in vitro da materia orgánica na parte verde (%); RMAZ: rendemento da mazurca (kg/ha); MSpe: Materia seca da planta enteira (%); ENC: plantas caídas ou partidas (%transformado); IF: índice forraxeiro (%); PBpe: proteína bruta da planta enteira (%); RPE: rendemento da planta enteira (kg/ha).

**Táboa 3: Predición do carácter IVMOD da planta enteira mediante NIRS**

<b>Calibración</b>	
Procedemento estatístico	MPLS
Transformación matemática	2ª derivada
Grupos de validación cruzada	4
Termos da ecuación	3
Nº de mostras empregadas	244
Anos de mostreo	2001-2002-2004
Media sesgo	69,55
R <sup>2</sup> c	0,64
SEC	2,28
<b>Validación</b>	
Nº de mostras empregadas	23
Anos de mostreo	2001-2002-2004
Media(valores preditos)	70,53
Desviación típica	0,93
R <sup>2</sup> p	0,73
SEP	2,41
Pendente	1,22
<b>Ecuación definitiva</b>	
Procedemento estatístico	MPLS
Transformación matemática	2ª derivada
Grupos de validación cruzada	4
Termos da ecuación	3
Nº de mostras calibración	246
Aos de mostreo	2001-2002-2004
Media sesgo	69,48
R <sup>2</sup> c	0,64
SEC	2,33
Nº de mostras validación	21
R <sup>2</sup> p	0,77
SEP	2,13

IVMOD: dixestibilidade in vitro da materia orgánica

## **CONSERVACIÓN E CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES ESPAÑOLAS AUTÓCTONAS DE MILLO (ZEA MAYS L.)**

### **RESULTADOS 2003 (PROXECTO RF03-007-C3-2)**

Proxecto: RF03-007-C3-2

Ano de inicio: 2004

Ano de finalización: 2006

Investigadores: Laura Campo Ramírez, Jesús Moreno González e Roberto Alonso Ferro.

Financiado por: INIA. Programa Nacional de Recursos e Tecnoloxías Agrarias.

### **OBXECTIVOS**

1. Conservar as variedades locais de millo para o control da erosión xenética nos Bancos de xermoplasma. Renovación da colección multiplicando as variedades con pouco poder xerminativo, con reducidas existencias ou en poboacións cun particular valor histórico.
2. Caracterización primaria dunha colección de variedades que destacan polo seu valor histórico ou agronómico.
3. Estudar a influencia dos caracteres primarios asociados á morfoloxía da planta, tallo e mazurca sobre o potencial forraxeiro dos ecotipos destacados.
4. Comparar a influencia da interacción xenotipo x ambiente nos caracteres primarios e se a interacción é positiva, estudar que factores xenotípicos e ambientais afectan a esa interacción.

### **RESULTADOS PARCIAIS**

A fin de levar a cabo o obxectivo 1 multiplicáronse 22 ecotipos que presentaban peor poder xerminativo ou menores existencias. Para iso sementáronse 6 surcos a fin de conseguir polo menos 150 plantas e realizar tódolos cruzamentos posibles de maneira que cada planta actuase unha vez soamente como femia ou macho.

Para poder levar a cabo o resto de obxectivos realizouse un ensaio cuxo deseño experimental foi un látice triplo 9 x 9 con 1 surco por parcela de 8,4 m de lonxitude e unha separación entre surcos de 0,8 m, onde se avaliaron 76 ecotipos máis 5 testemuñas. A densidade final foi de 75.000 pl/ha.

Na Táboa 1 preséntanse os resultados dos rendementos dos ecotipos axustados á covariable número de plantas. Os ecotipos máis destacados en produción forraxeira foron ESP11981093 (14686 e 8031 kg/ha), ESP11985025 (14542 e 8053 kg/ha), ESP119885020 (14451 e 8250 kg/ha) e ESP0090322 (14362 e 8649 kg/ha), en produción de planta enteira e parte verde respectivamente. Os tres primeiros ecotipos pertencen ao CIAM e o último a MBG. Estes rendementos son moi altos se temos en conta que son ecotipos locais e se os comparamos coas producións dos híbridos testemuñas, entre eles Maverik, un híbrido de ciclo 400 cunhas producións difíciles de superar nas condicións ambientais de Galiza.

Levou a cabo unha caracterización detallada dos ecotipos (carácteres de planta, carácteres de mazurca e gran e carácteres agronómicos), para cumprimentar o obxectivo 2 (datos non mostrados).

En canto ao valor nutritivo se avaliaron seis carácteres na parte verde da planta que é a que maior variabilidade presenta (Táboa 2): materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), fibra acedo e neutro deterxente (ADF e NDF respectivamente), dixestibilidade da materia orgánica in vitro (IVMOD) e carbohidratos non estruturais (CNET). En tódolos casos a eficiencia do Láctice foi superior ao de Bloques ao azar, excepto para NDF. Todos estes carácteres foron avaliados mediante Espectroscopía de Reflectancia en o Infravermello Próximo (NIRS), coas ecuacións desenvolvidas no CIAM. Destacaron pola súa alta dixestibilidade os ecotipos ESP11981033 cun 67,1%, ESP0090242 que alcanzou o 66%, ESP0090241 o 65,6% e ESP11985022 cun 64,4% de dixestibilidade.

## DISCUSIÓN

En función dos carácteres máis relevantes elaborouse un índice de selección forraxeiro para coñecer o potencial forraxeiro de cada un dos ecotipos avaliados mediante séntea ecuación:

$$IF = \frac{100 (REND_e + (IVMOD_{pv_e} RPV_e))}{REND_t + (IVMOD_{pv_t} RPV_t)} - 0,5 (ENC_e - ENC_t) +$$

sendo:

REND: rendemento gran; RPV: rendemento da parte verde; IVMODpv: dixestibilidade in vitro da materia orgánica da parte verde; ENC: encamado.

Os subíndices e t fan referencia aos ecotipos e a media dos híbridos comerciais utilizados como testemuñas respectivamente.

Segundo este índice de selección (Táboa 3), oito ecotipos presentan un índice de selección por encima do 100%. Os valores máis altos son para os ecotipos ESP0090322 cun valor de 118,5% e ESP0090028 que presenta 113,7%. Estes datos habería que comparalos cos que se obteñan da análise de resultados da campaña 2005 para estudar o efecto do ambiente.

## CONCLUSIÓN

Os ecotipos avaliados presentaron menores rendementos e maior encamado como era de esperar. Con todo cinco ecotipos alcanzaron producións superiores aos 14.000 kgha. A dixestibilidade dos ecotipos na parte verde da planta foi superior media das testemuñas en 54 dos 76 ecotipos avaliados, polo tanto algúns destes ecotipos poderían incluírse no plan de mellora para aumentar o valor nutritivo dos novos híbridos experimentais.

Táboa 1: Rendementos dos ecotipos axustados á covariable número de plantas. Ano 2004.

Ecotipos	Localidade	Centro	RPE	REND	RPV
ESP0070127	Hazas de Sobas	EEAD	8718	3644	5074
ESP0070217	Arredondo	EEAD	12660	5315	7345
ESP0070339	Narcea	EEAD	8012	2880	5131
ESP0070441	Villanueva del Arzobispo	EEAD	11438	4405	7033
ESP0070784	Guetaria	EEAD	13093	5224	7869
ESP0070892	Lazcano	EEAD	10004	4713	5291
ESP0070669	Rojo temprano de Aragón	EEAD	9559	4397	5162
ESP0070670	Amarillo temprano de Aragón	EEAD	7862	3700	4162
ESP0070089	Azcoitia	EEAD	10067	4582	5485
ESP0070036	Moya	EEAD	9179	4021	5158
ESP0070235	Guadix	EEAD	7139	3475	3664
ESP0070436	Úbeda	EEAD	8341	3643	4697
ESP0070218	Castro Urdiales	EEAD	8669	4145	4524
ESP0070220	Anero	EEAD	9425	4334	5091
ESP0070469	Almonte	EEAD	10358	4178	6180
Maverik	TESTIGO	MBG	19145	10927	8217
ESP0070447	Nieves del Caso	EEAD	6356	3211	3145
ESP0070725	Andoain	EEAD	13575	7018	6557
ESP0070810	Berastegui	EEAD	12571	5292	7279
ESP0070943	Castellote	EEAD	14186	7271	6915
ESP0070945	Salvatierra	EEAD	6347	3380	2968
ESP0071023	Dúdar	EEAD	10750	4595	6154
ESP0074127	Codoñera	EEAD	9025	2627	6397
ESP0090025	Enano levantino x Hembrilla	MBG	10156	4817	5339
ESP0090032	Rastrojero	MBG	13228	5549	7679
ESP0090033	Tremesino	MBG	10264	5099	5165
ESP0090067	Norteño largo	MBG	10115	4565	5550
ESP0090205	Tuy	MBG	13218	6201	7017
ESP0090214	Viana	MBG	7097	3437	3660
ESP0090300	Sajambre	MBG	4710	2777	1933
Furio	TESTIGO	CIAM	15659	9347	6311
ESP0090315	Basto x Blanco	MBG	10643	4836	5807
ESP0090322	Blanco	MBG	14362	5713	8649
ESP0090343	Fino x Tremesino	MBG	12146	4904	7242
ESP0090262	Hembrilla	MBG	11864	4627	7237
ESP0090023	Basto	MBG	11232	3814	7418
ESP0090028	Fino	MBG	13485	5454	8032
ESP0090204	Canicouva	MBG	5881	3690	2191
ESP0090238	Ribadumia	MBG	13016	6053	6963
ESP0090020	Rebordanes	MBG	11732	5459	6273
ESP0090413	Sarreaus	MBG	11683	5757	5926
ESP0090089	Gomesende	MBG	12153	5602	6551
ESP0090250	Santiago	MBG	10084	5087	4996
ESP0090270	Lalín	MBG	8890	4290	4600
ESP0090257	Puenteareas	MBG	13128	5808	7320
Hórreo 368	TESTIGO	CIAM	18684	9920	8765
ESP0090345	Gallego x Hembrilla norteño	MBG	8399	4118	4282
ESP0090242	Padrón	MBG	9340	4377	4963

Táboa 1: Rendementos dos ecotipos axustados á covariable número de plantas. Ano 2004.

Ecotipos	Localidade	Centro	RPE	REND	RPV
ESP0090155	Amarillo de Marañón	MBG	8335	3441	4894
ESP0090323	Bande	MBG	7331	3933	3398
ESP0090030	Hembrilla norteño	MBG	11699	5389	6309
ESP0090069	Hembrilla x Queixalet	MBG	10530	4927	5602
ESP0090206	Guillarey	MBG	10396	5023	5373
ESP0090241	Coristanco	MBG	10097	4533	5564
ESP0090244	Puentedeume	MBG	12153	6061	6092
ESP11973C03	Aranga1	CIAM	12708	6277	6431
ESP11981040	Cacheira	CIAM	9294	4568	4726
ESP11981047	Lira	CIAM	11605	6508	5097
ESP11982012	Ataún	CIAM	10464	4090	6373
ESP11982019	Finca Gámiz	CIAM	10832	5367	5464
Clarica	TESTIGO	CIAM	14629	8794	5835
ESP11982031	Guernika	CIAM	12052	5644	6408
ESP11985020	Lagarin	CIAM	14451	6200	8250
ESP11985022	Acibeiro	CIAM	10529	4946	5583
ESP11978057	Sobrado, Grixalva, Ax cruces	CIAM	7771	3261	4509
ESP11978061	Camariñas, Ponte do Porto	CIAM	10457	5195	5262
ESP11981006	Negreira, Alvite-Pesadoira	CIAM	9931	4776	5154
ESP11981029	Moeche, Santa Cruz	CIAM	9403	4676	4726
ESP11981033	Arzúa, Dombodan	CIAM	9424	3770	5653
ESP11981061	Monfero, Sta Xuliana	CIAM	7532	4156	3376
ESP11981093	Mondoñedo, Couboeira	CIAM	14686	6654	8031
ESP11981295	Solares, Hermosa	CIAM	11362	5353	6008
ESP11982001	Ayala, Izoria	CIAM	9773	5069	4703
ESP11983002	Dumbria, Castiñeiras	CIAM	8681	3671	5010
ESP11983031	Betanzos	CIAM	8771	4636	4134
Maguellán	TESTIGO	CIAM	13857	8375	5482
ESP11985025	Mondariz	CIAM	14542	6489	8053
ESP11985027	Oia, Sta María de Oia	CIAM	12214	5232	6982
ESP11985034	Covelo, Piñeiro	CIAM	11626	4216	7410
ESP11986011	Taboada, Gondulfe	CIAM	6814	3257	3557
ESP11999007	Melide, San Martiño dos Varales	CIAM	9950	4768	5182
<b>Media de testigos</b>			16395	9473	6922
<b>sig.est</b>			***	***	***
<b>LSD (5%)</b>			2138	1124	1366
<b>Eficiencia látice</b>			105,07	106,66	103,43

RPE: rendimento da planta enteira (kg/ha); REND: rendimento gran (kg/ha); RPV: rendimento da parte verde (kg/ha). \*, \*\*, \*\*\*, significativamente diferente de cero ao 5%, 1% y 0,1%, respectivamente. ns: non significativo. LSD: mínimas diferenzas significativas entre os ecotipos (p<0,05)



Táboa 2: Medias dos caracteres de nutrición dos ecotipos avaliados na parte verde da planta no ano 2004.

Ecotipos	Localidade	Centro	MO	PB	ADF	NDF	IVMOD	CNET
ESP0070127	Hazas de Sobas	EEAD	95,41	3,37	36,00	62,25	64,43	23,27
ESP0070217	Arredondo	EEAD	92,06	4,42	39,27	64,42	59,02	17,49
ESP0070339	Narcea	EEAD	93,55	3,38	36,74	61,51	52,74	16,35
ESP0070441	Villanueva del Arzobispo	EEAD	93,27	3,84	43,04	67,97	54,47	12,74
ESP0070784	Guetaria	EEAD	92,23	3,34	43,38	70,11	52,97	12,90
ESP0070892	Lazcano	EEAD	94,20	3,84	35,61	61,17	63,66	20,18
ESP0070669	Rojo temprano de Aragón	EEAD	92,57	3,56	44,96	72,26	51,60	10,17
ESP0070670	Amarillo temprano de Aragón	EEAD	91,94	3,01	47,42	75,48	49,29	8,22
ESP0070089	Azcoitia	EEAD	93,58	3,33	38,04	60,83	58,27	21,88
ESP0070036	Moya	EEAD	92,58	4,21	41,03	67,07	58,19	14,86
ESP0070235	Guadix	EEAD	92,59	3,73	42,00	66,43	54,45	14,35
ESP0070436	Übeda	EEAD	92,16	3,91	44,01	69,86	53,29	9,24
ESP0070218	Castro Urdiales	EEAD	92,85	4,46	39,80	67,74	61,17	13,18
ESP0070220	Anero	EEAD	89,97	3,38	42,87	68,11	52,92	13,02
ESP0070469	Almonte	EEAD	90,50	4,15	43,98	66,64	49,30	9,66
Maverik	TESTIGO	MBG	93,58	3,79	39,25	64,85	58,31	17,72
ESP0070447	Nieves del Caso	EEAD	93,07	4,98	41,79	69,40	59,15	11,44
ESP0070725	Andoain	EEAD	92,48	4,00	42,90	70,87	55,50	12,29
ESP0070810	Berastegui	EEAD	92,46	3,04	39,61	62,48	56,65	19,76
ESP0070943	Castellote	EEAD	92,20	3,90	45,39	70,95	51,75	8,23
ESP0070945	Salvatierra	EEAD	91,28	4,27	41,18	66,02	54,75	13,73
ESP0071023	Dúdar	EEAD	91,85	3,69	45,42	70,76	50,29	11,05
ESP0074127	Codoñera	EEAD	91,40	4,68	39,21	63,94	56,79	14,87
ESP0090025	Enano levantino x Hembrilla	MBG	92,20	4,15	42,69	68,71	53,50	12,95
ESP0090032	Rastrojero	MBG	92,01	4,08	41,91	66,17	54,34	13,92
ESP0090033	Tremesino	MBG	91,09	4,23	43,06	66,32	52,23	13,41
ESP0090067	Norteño largo	MBG	90,05	3,52	43,55	67,85	52,25	12,45
ESP0090205	Tuy	MBG	90,57	3,71	42,31	67,45	55,64	13,71
ESP0090214	Viana	MBG	91,34	5,20	38,04	62,84	61,30	16,52
ESP0090300	Sajambre	MBG	90,77	4,68	40,94	69,88	51,65	8,65
Furio	TESTIGO	CIAM	93,10	2,72	42,74	69,67	55,60	14,58
ESP0090315	Basto x Blanco	MBG	91,94	3,51	48,50	75,83	45,59	4,56
ESP0090322	Blanco	MBG	90,90	3,74	41,39	66,47	57,44	14,86
ESP0090343	Fino x Tremesino	MBG	91,42	4,32	40,65	64,80	57,12	13,90
ESP0090262	Hembrilla	MBG	94,41	4,03	38,45	63,94	60,06	17,57
ESP0090023	Basto	MBG	93,35	3,31	40,55	64,83	56,67	17,40
ESP0090028	Fino	MBG	91,83	3,65	40,62	67,37	59,55	16,24
ESP0090204	Canicouva	MBG	92,46	4,97	38,44	67,36	63,85	15,90
ESP0090238	Ribadumia	MBG	90,77	3,77	41,28	67,18	57,76	14,82
ESP0090020	Rebordanes	MBG	93,34	4,66	37,58	64,16	62,56	16,86
ESP0090413	Sarreaus	MBG	94,00	4,44	36,54	62,41	63,34	21,12
ESP0090089	Gomesende	MBG	90,36	3,24	44,06	71,05	53,42	12,98
ESP0090250	Santiago	MBG	91,44	3,09	41,55	66,52	55,09	16,13
ESP0090270	Lalín	MBG	92,49	4,95	38,12	65,49	62,22	15,66
ESP0090257	Puenteareas	MBG	92,82	3,09	41,68	68,24	57,85	16,05
Hórreo 368	TESTIGO	CIAM	94,02	2,96	45,16	73,58	53,69	13,21
ESP0090345	Gallego x Hembrilla norteño	MBG	92,18	4,16	45,48	71,99	50,38	9,72
ESP0090242	Padrón	MBG	94,06	4,21	35,38	62,04	66,03	21,12

Táboa 2: Medias dos caracteres de nutrición dos ecotipos avaliados na parte verde da planta no ano 2004.

Ecotipos	Localidade	Centro	MO	PB	ADF	NDF	IVMOD	CNET
ESP0090155	Amarillo de Maraño	MBG	91,84	4,27	47,05	73,90	49,55	9,68
ESP0090323	Bande	MBG	92,68	4,65	39,66	67,40	61,36	13,95
ESP0090030	Hembrilla norteño	MBG	92,27	3,71	41,40	66,42	56,43	16,02
ESP0090069	Hembrilla x Queixalet	MBG	92,76	3,02	41,70	66,91	55,98	15,52
ESP0090206	Guillarey	MBG	93,84	4,72	37,38	64,42	63,66	19,16
ESP0090241	Coristanco	MBG	94,05	4,65	35,52	60,97	65,60	20,81
ESP0090244	Puentedeume	MBG	92,30	3,79	42,53	68,33	55,14	15,16
ESP11973C03	Aranga1	CIAM	91,95	4,08	39,89	62,99	56,52	18,51
ESP11981040	Cacheira	CIAM	91,51	4,49	43,47	68,15	53,42	12,84
ESP11981047	Lira	CIAM	91,58	4,17	42,53	68,45	55,18	13,42
ESP11982012	Ataún	CIAM	91,57	3,87	39,33	62,63	56,46	18,75
ESP11982019	Finca Gámiz	CIAM	91,51	3,78	41,88	67,12	54,90	16,19
Clarica	TESTIGO	CIAM	93,83	3,52	42,46	68,68	53,25	17,20
ESP11982031	Guernika	CIAM	92,12	2,93	40,20	65,38	57,03	20,15
ESP11985020	Lagarín	CIAM	90,95	3,14	45,73	71,89	51,69	11,11
ESP11985022	Acibeiro	CIAM	94,28	4,25	35,27	61,79	64,81	22,24
ESP11978057	Sobrado, Grixalva, Ax cruces	CIAM	91,59	5,80	38,14	63,78	60,69	14,66
ESP11978061	Camariñas, Ponte do Porto	CIAM	90,96	4,02	43,56	68,70	52,96	13,21
ESP11981006	Negreira, Alvite-Pesadoira	CIAM	91,78	4,73	39,72	63,61	57,62	16,91
ESP11981029	Moeche, Santa Cruz	CIAM	91,82	3,55	41,97	67,70	56,17	15,15
ESP11981033	Arzúa, Dombodan	CIAM	93,92	5,08	34,88	62,25	67,06	22,37
ESP11981061	Monfero, Sta Xuliana	CIAM	93,26	4,59	37,43	63,85	63,66	18,49
ESP11981093	Mondoñedo, Couboeira	CIAM	90,89	3,56	42,31	66,64	52,87	14,02
ESP11981295	Solares, Hermosa	CIAM	94,37	4,25	38,88	65,41	62,28	17,24
ESP11982001	Ayala, Izoria	CIAM	91,96	3,95	40,01	63,66	56,08	18,99
ESP11983002	Dumbria, Castiñeiras	CIAM	90,95	4,89	39,08	62,47	58,27	16,92
ESP11983031	Betanzos	CIAM	92,31	5,01	39,69	64,42	58,82	16,59
Maguellán	TESTIGO	CIAM	92,08	3,56	43,15	70,02	52,85	13,83
ESP11985025	Mondariz	CIAM	92,46	3,82	43,17	70,64	56,24	12,22
ESP11985027	Oia, Sta María de Oia	CIAM	90,95	4,28	39,38	63,40	58,12	16,64
ESP11985034	Covelo, Piñeiro	CIAM	92,02	3,08	41,94	68,05	55,66	15,73
ESP11986011	Taboada, Gondulfe	CIAM	92,06	5,20	37,73	64,33	61,55	15,56
ESP11999007	Melide, San Martiño dos Varales	CIAM	93,72	4,86	37,06	64,51	64,22	19,52
<b>sig.est</b>			***	***	***	***	***	***
<b>LSD (5%)</b>			1,27	0,74	2,27	3,47	3,10	3,33
<b>Eficiencia láctice</b>			101,2	100,58	100,19	97,50	104,11	100,01

MO: materia orgánica; PB: proteína bruta; ADF: fibra ácido deterxente; NDF: fibra neutro deterxente; IVMOD: dixestibilidade da materia orgánica in vitro; CNET: carbohidratos non estruturais. Totales unidades en %. \*, \*\*, \*\*\*, significativamente diferente de cero ao 5%, 1% y 0,1%, respectivamente. ns: non significativo. LSD: mínimas diferenzas significativas entre os ecotipos ( $p < 0,05$ )

Táboa 3: Índice forraxeiro dos ecotipos avaliados en 2004

Ecotipos	Localidade	Centro	REND	RPV	IVMOD	ENC	HUM	IF
ESP0070127	Hazas de Sobas	EEAD	3644	5074	64,43	75,0	31,4	49,3
ESP0070217	Arredondo	EEAD	5315	7345	59,02	25,0	31,3	102,1
ESP0070339	Narcea	EEAD	2880	5131	52,74	58,3	32,8	42,9
ESP0070441	Villanueva del Arzobispo	EEAD	4405	7033	54,47	0,0	34,0	101,4
ESP0070784	Gueteria	EEAD	5224	7869	52,97	25,0	34,9	97,8
ESP0070892	Lazcano	EEAD	4713	5291	63,66	25,0	36,7	77,1
ESP0070669	Rojo temprano de Aragón	EEAD	4397	5162	51,60	50,0	29,7	46,4
ESP0070670	Amarillo temprano de Aragón	EEAD	3700	4162	49,29	25,0	30,5	42,9
ESP0070089	Azcoitia	EEAD	4582	5485	58,27	25,0	29,1	72,6
ESP0070036	Moya	EEAD	4021	5158	58,19	25,0	33,0	67,5
ESP0070235	Guadix	EEAD	3475	3664	54,45	8,3	29,9	49,7
ESP0070436	Úbeda	EEAD	3643	4697	53,29	8,3	32,3	62,9
ESP0070218	Castro Urdiales	EEAD	4145	4524	61,17	75,0	34,0	36,5
ESP0070220	Anero	EEAD	4334	5091	52,92	41,7	29,6	51,3
ESP0070469	Almonte	EEAD	4178	6180	49,30	58,3	33,8	52,0
ESP0070447	Nieves del Caso	EEAD	3211	3145	59,15	25,0	29,7	37,9
ESP0070725	Andoain	EEAD	7018	6557	55,50	25,0	28,7	84,7
ESP0070810	Berastegui	EEAD	5292	7279	56,65	41,7	30,6	88,4
ESP0070943	Castellote	EEAD	7271	6915	51,75	0,0	33,5	95,7
ESP0070945	Salvaterra	EEAD	3380	2968	54,75	8,3	30,7	40,2
ESP0071023	Dúdar	EEAD	4595	6154	50,29	0,0	33,9	82,5
ESP0074127	Codoñera	EEAD	2627	6397	56,79	33,3	35,0	79,2
ESP0090025	Enano levantino x Hembrilla	MBG	4817	5339	53,50	25,0	29,6	63,9
ESP0090032	Rastrojero	MBG	5549	7679	54,34	41,7	32,7	89,7
ESP0090033	Tremesino	MBG	5099	5165	52,23	25,0	25,6	59,9
ESP0090067	Norteño largo	MBG	4565	5550	52,25	16,7	28,7	69,1
ESP0090205	Tuy	MBG	6201	7017	55,64	25,0	31,1	91,3
ESP0090214	Viana	MBG	3437	3660	61,30	66,7	29,6	27,0
ESP0090300	Sajambre	MBG	2777	1933	51,65	58,3	27,5	-1,1
ESP0090315	Basto x Blanco	MBG	4836	5807	45,59	33,3	32,2	54,4
ESP0090322	Blanco	MBG	5713	8649	57,44	25,0	30,5	118,5
ESP0090343	Fino x Tremesino	MBG	4904	7242	57,12	25,0	35,7	96,9
ESP0090262	Hembrilla	MBG	4627	7237	60,06	33,3	37,1	98,1
ESP0090023	Basto	MBG	3814	7418	56,67	8,3	33,6	106,7
ESP0090028	Fino	MBG	5454	8032	59,55	25,0	32,9	113,7
ESP0090204	Canicouva	MBG	3690	2191	63,85	12,7	25,0	32,3
ESP0090238	Ribadumia	MBG	6053	6963	57,76	25,0	32,9	94,3
ESP0090020	Rebordanes	MBG	5459	6273	62,56	50,0	38,4	79,1
ESP0090413	Sarreaus	MBG	5757	5926	63,34	66,7	32,3	66,4
ESP0090089	Gomesende	MBG	5602	6551	53,42	33,3	28,1	76,5
ESP0090250	Santiago	MBG	5087	4996	55,09	25,0	27,7	61,3
ESP0090270	Lalín	MBG	4290	4600	62,22	66,7	32,5	43,1
ESP0090257	Puentearreas	MBG	5808	7320	57,85	41,7	28,7	91,3
ESP0090345	Gallego x Hembrilla norteño	MBG	4118	4282	50,38	25,0	28,9	45,8
ESP0090242	Padrón	MBG	4377	4963	66,03	58,3	29,5	58,0
ESP0090155	Amarillo de Marañón	MBG	3441	4894	49,55	25,0	29,1	52,5
ESP0090323	Bande	MBG	3933	3398	61,36	16,7	31,6	48,0
ESP0090030	Hembrilla norteño	MBG	5389	6309	56,43	25,0	29,9	82,2
ESP0090069	Hembrilla x Queixalet	MBG	4927	5602	55,98	25,0	28,9	71,2

Táboa 3: Índice forraxeiro dos ecotipos avaliados en 2004

Ecotipos	Localidade	Centro	REND	RPV	IVMOD	ENC	HUM	IF
ESP0090206	Guillarey	MBG	5023	5373	63,66	50,0	32,6	66,0
ESP0090241	Coristanco	MBG	4533	5564	65,60	10,0	31,4	91,8
ESP0090244	Puentedeume	MBG	6061	6092	55,14	8,3	28,7	85,5
ESP11973C03	Aranga1	CIAM	6277	6431	56,52	33,3	30,3	80,2
ESP11981040	Cacheira	CIAM	4568	4726	53,42	25,0	30,7	55,3
ESP11981047	Lira	CIAM	6508	5097	55,18	0,0	28,5	75,7
ESP11982012	Ataún	CIAM	4090	6373	56,46	25,0	32,1	82,9
ESP11982019	Finca Gámiz	CIAM	5367	5464	54,90	33,3	25,3	63,6
ESP11982031	Guernika	CIAM	5644	6408	57,03	33,3	27,9	80,5
ESP11985020	Lagarin	CIAM	6200	8250	51,69	16,7	29,8	104,7
ESP11985022	Acibeiro	CIAM	4946	5583	64,81	66,7	31,2	62,7
ESP11978057	Sobrado, Grixalva, Ax cruces	CIAM	3261	4509	60,69	37,7	28,6	54,1
ESP11978061	Camariñas, Ponte do Porto	CIAM	5195	5262	52,96	8,3	30,4	70,6
ESP11981006	Negreira, Alvite-Pesadoira	CIAM	4776	5154	57,62	16,7	28,2	71,0
ESP11981029	Moeche, Santa Cruz	CIAM	4676	4726	56,17	0,0	27,5	71,2
ESP11981033	Arzúa, Dombodan	CIAM	3770	5653	67,06	16,7	29,7	91,9
ESP11981061	Monfero, Sta Xuliana	CIAM	4156	3376	63,66	12,7	31,1	51,7
ESP11981093	Mondoñedo, Couboeira	CIAM	6654	8031	52,87	41,7	26,9	91,9
ESP11981295	Solares, Hermosa	CIAM	5353	6008	62,28	75,0	32,0	61,9
ESP11982001	Ayala, Izoria	CIAM	5069	4703	56,08	25,0	29,7	58,4
ESP11983002	Dumbria, Castiñeiras	CIAM	3671	5010	58,27	33,3	29,3	61,1
ESP11983031	Betanzos	CIAM	4636	4134	58,82	16,7	29,9	57,1
ESP11985025	Mondariz	CIAM	6489	8053	56,24	25,0	30,8	107,4
ESP11985027	Oia, Sta María de Oia	CIAM	5232	6982	58,12	8,3	31,6	103,3
ESP11985034	Covelo, Piñeiro	CIAM	4216	7410	55,66	41,7	27,6	88,1
ESP11986011	Taboada, Gondulfe	CIAM	3257	3557	61,55	33,3	29,5	42,2
ESP11999007	Melide, San Martiño dos Varales	CIAM	4768	5182	64,22	91,7	32,8	42,7
Maverik	TESTIGO	MBG	10927	8217	58,31	0,0	31,6	
Furio	TESTIGO	CIAM	9347	6311	55,60	8,3	31,0	
Hórreo 368	TESTIGO	CIAM	9920	8765	53,69	0,0	29,1	
Clarica	TESTIGO	CIAM	8794	5835	53,25	8,3	27,7	
Maguellán	TESTIGO	CIAM	8375	5482	52,85	0,0	29,4	
<b>Media ecotipos</b>			4739	5650	56,98	30,9	30,8	
<b>Media testigos</b>			9473	6922	54,74	3,3	29,8	

REND: rendemento gran (kg/ha); RPV: rendemento da parte verde (kg/ha); IVMOD: dixestibilidade in vitro da materia orgánica (%); ENC: encamado (%); hum: humidade do gran (%); IF: índice forraxeiro (%); IG: índice gran(%).

## **RESULTADOS 2004: PROXECTO RF03-007-C3-2**

### **OBXECTIVOS**

1. Conservar as variedades locais de millo para o control da erosión xenética nos Bancos de xermoplasma. Renovación da colección multiplicando as variedades con pouco poder xerminativo, con reducidas existencias ou en poboacións cun particular valor histórico.
2. Caracterización primaria dunha colección de variedades que destacan polo seu valor histórico ou agronómico.
3. Estudiar a influencia dos caracteres primarios asociados á morfoloxía da planta, tallo e mazurca sobre o potencial forraxeiro dos ecotipos destacados.
4. Comparar a influencia da interacción xenotipo x ambiente nos caracteres primarios e se a interacción é positiva, estudar que factores xenotípicos e ambientais afectan a esa interacción.

### **RESULTADOS PARCIAIS**

Sementáronse 42 ecotipos para a súa multiplicación e renovación en seis surcos para conseguir polo menos 150 plantas e realizar tódolos cruzamentos posibles de maneira que cada planta actuase unha vez soamente como femia ou macho.

Do mesmo xeito que no ano anterior 76 ecotipos máis 5 testemuñas foron avaliados mediante un deseño experimental látice triplo 9 x 9 con 1 surco por parcela de 8,4 m de lonxitude, unha separación entre surcos de 0,8 m e unha densidade final de 75.000 plha.

Os resultados dos anos 2004 e 2005 foron analizados con PROC GLM de SAS v. 8.2 nunha análise combinada a fin de avaliar o efecto do ano e a falta dos resultados do terceiro ano de ensaios.

Como no ano anterior realizouse unha caracterización primaria dos ecotipos (datos non mostrados). Na Táboa 1 preséntanse os resultados máis relevantes de entre todos os avaliados.

Na análise das producións estas axustáronse á covariable número de plantas. A media de rendemento forraxeiro total foi de 9.553 kgha fronte aos case 15.000 kgha que alcanzaron as testemuñas como media. Destacaron polos seus altos rendementos os ecotipos ESP11985020, ESP11981093 e ESP0070943 todos eles con rendementos por encima dos 13.000 kgha. Atopamos diferenzas significativas tanto para os anos como para ecotipos.

Os valores das medias entre os ecotipos e as testemuñas avaliadas foron moi similares para tódolos caracteres de valor nutritivo avaliados na parte verde (Táboa 1). As maiores dixestibilidades foron para os ecotipos ESP11985027 e ESP0070892, con valores de 64,7 e 64,1 respectivamente. Catorce dos 76

ecotipos presentaron dixestibilidades por encima da media das testemuñas e 5 ecotipos alcanzaron concentracións de PB por encima do 5% destacando entre todos o ecotipo ESP11978057 cun valor de 5,3%. No análise combinado dos resultados non se observaron diferenzas significativas entre os ecotipos para ningún dos caracteres de valor nutritivo avaliados pero si entre os anos.

Tampouco se atoparon diferenzas significativas entre os ecotipos para o encamado cuxa media foi moi similar entre ecotipos e as testemuñas con valores de 4,5 e 4 respectivamente. Soamente dous ecotipos presentaron valores por baixo de 3, ESP0090241 e ESP0070670.

## **DISCUSIÓN**

Á hora de valorar todos estes caracteres nun índice xeral seguíronse os mesmos pasos que no ano anterior onde o índice forraxeiro calculouse en función do rendemento gran, rendemento da parte verde, dixestibilidade in vitro da materia orgánica da parte verde e encamado.

18 dos 76 ecotipos alcanzaron uns IF por encima de 100 e entre eles destacaron os híbridos ESP981093 e ESP0070784 con valores de 124 e 118 respectivamente e ESP11985020 e ESP0090322 que alcanzaron o 116%.

## **CONCLUSIÓN**

Entre tódolos ecotipos avaliados, dous destacaron pola súa alta dixestibilidade e polas súas concentracións de proteína bruta, ESP11985027 e ESP0070892, conseguindo ademais o primeiro deles moi bo rendemento forraxeiro, polo tanto poderían ser bos ecotipos a utilizar en mellora dos híbridos forraxeiros.

Na análise estatística atopamos diferenzas significativas entre os anos para todos os caracteres avaliados excepto no contido de materia seca da parte verde (MSPV). Tamén se acharon diferenzas significativas entre ecotipos nas producións, a humidade e MSPV, non sendo significativas as diferenzas para o resto de caracteres de valor nutritivo avaliados, o que implicaría que o valor nutricional dos ecotipos é moi parecido pero son datos provisionais que hai que contrastar cos obtidos tralo terceiro ano de ensaios.

**Táboa 1: Análise combinado do rendemento y caracteres de nutrición na parte verde (PV) dos ecotipos avaliados nos anos 2004 e 2005**

Ecotipos	Nome	Centro	MO	PB	ADF	NDF	IVMOD	RPE	RMAZ	RPV	MSPV	HUM	ENC	IF
ESP0070127	Hazas de Sobas	EEAD	93,9	4,3	37,4	64,9	63,4	8331	3723	4608	34,0	29,9	5,6	75
ESP0070217	Arredondo	EEAD	92,7	4,7	38,6	64,9	60,9	11397	4890	6507	28,7	33,2	4,5	102
ESP0070339	Narcea	EEAD	92,8	4,9	39,0	63,6	57,2	7714	3218	4496	32,1	32,1	5,2	66
ESP0070441	Villanueva del Arzobispo	EEAD	93,4	3,5	40,4	66,1	57,9	10704	4008	6696	26,7	36,0	4,6	100
ESP0070784	Guetaria	EEAD	93,3	4,0	38,1	64,6	61,3	11780	4720	7060	29,8	34,8	3,0	112
ESP0070892	Lazcano	EEAD	93,5	4,8	36,4	63,0	64,1	9415	4475	4940	26,8	35,2	3,8	82
ESP0070669	Rojo temprano de Aragón	EEAD	92,8	4,2	40,2	67,3	59,2	8851	4133	4717	28,5	33,1	3,2	73
ESP0070670	Amarillo temprano de Aragón	EEAD	93,1	5,0	39,9	68,3	60,6	8114	3883	4231	32,0	30,0	2,8	67
ESP0070089	Azcoitia	EEAD	93,1	4,5	36,7	62,1	62,0	9416	4366	5049	28,2	29,7	4,2	81
ESP0070036	Moya	EEAD	94,1	4,0	38,6	65,0	61,9	9600	4308	5292	29,9	34,5	3,8	85
ESP0070235	Guadix	EEAD	92,9	4,3	39,0	63,8	59,7	7079	3278	3801	30,8	32,4	4,7	58
ESP0070436	Úbeda	EEAD	92,8	4,0	39,4	65,3	59,3	7495	3040	4455	26,8	34,5	5,1	68
ESP0070218	Castro Urdiales	EEAD	93,3	4,9	40,5	68,7	60,0	7776	3883	3893	33,3	33,7	5,3	60
ESP0070220	Anero	EEAD	93,3	4,0	39,5	67,3	60,7	8785	4104	4681	30,8	32,0	4,3	73
ESP0070469	Almonte	EEAD	92,9	5,0	39,7	66,4	58,1	9828	4266	5562	27,2	35,3	4,0	84
ESP0070447	Nieves del Caso	EEAD	93,4	4,9	39,5	67,3	61,7	5958	3032	2926	32,7	27,8	4,1	47
ESP0070725	Andoain	EEAD	93,3	4,0	39,1	65,7	60,0	12917	6671	6246	29,8	31,7	3,6	98
ESP0070810	Berastegui	EEAD	92,9	3,1	38,8	63,9	59,0	11702	4708	6993	27,9	32,5	5,0	106
ESP0070943	Castellote	EEAD	93,4	4,1	40,5	67,1	58,6	13008	6504	6504	26,5	33,8	3,9	99
ESP0070945	Salvaterra	EEAD	92,3	5,1	40,0	66,5	59,3	6008	3455	2553	25,7	32,3	4,2	39
ESP0071023	Dúdar	EEAD	93,3	4,2	38,3	66,5	60,6	10561	4689	5872	30,9	33,6	4,6	92
ESP0074127	Codoñera	EEAD	92,2	5,1	39,1	65,3	59,0	7969	2402	5567	23,8	36,2	6,8	83
ESP0090025	Enano levantino x Hembrilla	MBG	93,3	4,3	38,9	65,1	59,2	9611	4370	5241	27,9	31,5	4,2	80
ESP0090032	Rastrojero	MBG	92,1	4,1	40,0	65,8	59,3	11943	5002	6941	28,0	34,4	4,3	106
ESP0090033	Tremesino	MBG	93,6	4,4	40,8	67,6	57,7	9357	4774	4583	31,3	28,2	4,7	68
ESP0090067	Norteño largo	MBG	92,6	3,4	39,8	65,5	59,5	9610	4312	5298	28,0	30,5	4,5	81
ESP0090205	Tuy	MBG	92,7	3,8	40,9	67,9	59,3	12430	5583	6848	29,0	33,7	4,6	105
ESP0090214	Viana	MBG	92,1	4,7	40,4	67,3	58,9	7006	3707	3299	29,2	29,0	5,3	50
ESP0090300	Sajambre	MBG	91,7	4,8	41,7	68,4	56,5	4020	2355	1664	33,1	27,9	4,5	24
ESP0090315	Basto x Blanco	MBG	92,8	4,0	43,6	71,2	53,6	9077	4278	4799	26,2	34,4	4,0	67
ESP0090322	Blanco	MBG	92,7	3,9	38,9	64,9	61,0	11733	4032	7701	25,5	34,0	6,0	120
ESP0090343	Fino x Tremesino	MBG	93,0	4,3	39,0	64,8	60,5	10679	4319	6360	25,7	36,2	4,4	99
ESP0090262	Hembrilla	MBG	93,5	4,4	40,3	66,1	59,3	11320	4617	6702	28,8	36,5	4,1	103
ESP0090023	Basto	MBG	93,0	3,9	38,4	64,5	61,1	11079	4136	6942	28,5	34,9	4,2	109

**Táboa 1: Análise combinado do rendemento y caracteres de nutrición na parte verde (PV) dos ecotipos avaliados nos anos 2004 e 2005**

Ecotipos	Nome	Centro	MO	PB	ADF	NDF	IVMOD	RPE	RMAZ	RPV	MSPV	HUM	ENC	IF
ESP0090028	Fino	MBG	93,6	3,8	37,7	64,2	63,3	11290	4803	6487	30,4	32,2	3,9	106
ESP0090204	Canicouva	MBG	91,9	4,7	38,1	65,8	62,7	5235	3172	2063	27,8	26,8	4,8	33
ESP0090238	Ribadumia	MBG	92,1	3,8	39,3	65,2	59,8	11153	5044	6109	28,7	33,5	5,3	94
ESP0090020	Rebordanes	MBG	93,7	3,7	37,5	64,6	62,8	11250	5220	6030	28,2	35,5	3,8	98
ESP0090413	Sarreaus	MBG	92,4	4,9	36,7	62,2	63,5	9667	4671	4996	29,2	32,3	4,6	82
ESP0090089	Gomesende	MBG	92,1	4,1	39,1	65,3	60,1	11027	5244	5783	28,7	30,2	4,2	90
ESP0090250	Santiago	MBG	93,7	4,0	37,4	63,9	61,9	8794	4512	4283	31,0	30,9	3,9	69
ESP0090270	Lalín	MBG	92,0	5,0	38,7	64,0	59,9	8111	4070	4041	30,1	30,5	4,8	62
ESP0090257	Puenteareas	MBG	92,9	3,9	38,9	66,1	61,5	10347	4627	5720	29,5	32,9	4,3	91
ESP0090345	Gallego x Hembrilla norteño	MBG	93,5	4,7	39,2	65,9	59,6	7747	3638	4109	31,7	30,8	5,8	63
ESP0090242	Padrón	MBG	92,7	4,4	38,4	64,5	61,6	9563	4421	5143	29,1	31,8	5,6	81
ESP0090155	Amarillo de Marañón	MBG	92,7	4,1	40,0	67,0	59,9	7600	3356	4244	31,1	29,6	4,7	65
ESP0090323	Bande	MBG	92,7	4,3	40,4	67,5	59,2	7095	3707	3388	27,1	32,7	5,0	52
ESP0090030	Hembrilla norteño	MBG	92,0	4,0	39,5	65,5	58,3	11165	5314	5851	26,8	31,5	4,5	88
ESP0090069	Hembrilla x Queixalet	MBG	93,0	3,9	40,8	68,1	58,7	9200	4181	5019	27,7	31,9	4,5	76
ESP0090206	Guillarey	MBG	92,1	4,4	40,2	66,1	59,2	9238	4541	4697	29,6	32,9	4,2	72
ESP0090241	Coristanco	MBG	92,7	4,7	39,0	64,5	61,1	8950	4230	4720	28,9	31,2	2,5	75
ESP0090244	Puente deume	MBG	94,2	4,1	39,1	65,4	59,9	11199	5774	5425	31,3	31,4	4,6	84
ESP11973C03	Aranga1	CIAM	94,1	4,0	36,6	62,7	63,8	10778	5015	5763	29,5	32,3	4,2	95
ESP11981040	Cacheira	CIAM	92,5	4,3	39,8	67,4	59,6	9209	4659	4550	26,5	32,7	4,6	70
ESP11981047	Lira	CIAM	91,5	4,5	41,7	69,5	57,8	9974	5621	4352	30,2	30,5	5,3	65
ESP11982012	Ataún	CIAM	93,5	3,9	37,6	63,5	61,7	10023	3932	6091	30,1	34,5	4,2	97
ESP11982019	Finca Gámiz	CIAM	93,0	4,3	38,7	65,7	61,7	9905	4817	5089	30,1	28,7	4,2	81
ESP11982031	Guernika	CIAM	93,3	4,5	38,2	64,0	60,7	10758	4909	5850	27,2	31,1	4,2	92
ESP11985020	Lagarin	CIAM	91,8	4,2	40,0	67,2	58,3	13708	5967	7741	31,6	33,3	4,4	117
ESP11985022	Acibeiro	CIAM	93,5	4,7	37,5	64,4	63,1	9530	4699	4832	30,0	30,5	4,5	79
ESP11978057	Sobrado. Grixalva. Ax cruces	CIAM	92,0	5,3	38,5	64,4	60,6	6959	3330	3628	31,5	29,1	4,1	57
ESP11978061	Camarifas. Ponte do Porto	CIAM	92,4	4,5	37,1	62,1	61,7	9577	4723	4854	27,1	31,9	4,8	77
ESP11981006	Negreira. Alvite-Pesadoira	CIAM	93,0	4,6	38,2	63,6	61,0	9230	4422	4808	28,7	29,6	4,5	76
ESP11981029	Moeche. Santa Cruz	CIAM	91,7	3,9	40,4	67,6	58,6	8269	4166	4103	30,4	29,2	4,8	62
ESP11981033	Arzúa. Dombodan	CIAM	93,0	4,7	40,3	68,0	60,2	8713	4051	4661	31,3	30,6	4,0	73
ESP11981061	Monfero. Sta Xuliana	CIAM	93,6	4,6	37,2	63,4	63,2	7160	3715	3445	26,4	31,2	5,9	56
ESP11981093	Mondoñedo. Couboeira	CIAM	93,6	3,9	36,6	60,9	62,4	13214	5824	7391	28,2	31,8	3,5	119
ESP11981295	Solares. Hermosa	CIAM	93,1	4,3	37,9	64,0	62,3	10161	4938	5223	30,5	31,9	5,5	84



**Táboa 1: Análise combinado do rendemento y caracteres de nutrición na parte verde (PV) dos ecotipos avaliados nos anos 2004 e 2005**

Ecotipos	Nome	Centro	MO	PB	ADF	NDF	IVMOD	RPE	RMAZ	RPV	MSPV	HUM	ENC	IF
ESP11982001	Ayala. Izoria	CIAM	93,5	4,3	39,0	65,6	59,8	9963	4836	5126	27,1	33,2	4,1	79
ESP11983002	Dumbria. Castiñeiras	CIAM	93,1	5,0	37,1	62,2	62,5	8195	3722	4473	27,4	29,9	4,0	72
ESP11983031	Betanzos	CIAM	93,3	4,5	38,3	64,7	61,9	8496	4286	4210	28,3	32,2	4,4	67
ESP11985025	Mondariz	CIAM	93,1	3,8	40,2	66,3	58,9	12960	5793	7167	29,6	34,2	4,8	109
ESP11985027	Oia. Sta María de Oia	CIAM	93,6	4,5	36,5	62,9	64,7	12286	5240	7046	29,4	34,2	5,1	117
ESP11985034	Covelo. Piñeiro	CIAM	93,4	3,6	38,5	65,0	60,1	10703	3902	6801	31,9	30,2	4,5	105
ESP11986011	Taboada. Gondulfe	CIAM	92,3	5,1	38,3	63,8	61,3	6739	3220	3519	29,2	29,9	4,8	55
ESP11999007	Melide. San Martiño dos Varales	CIAM	93,1	4,6	40,8	69,4	59,9	8623	4293	4330	30,9	32,8	5,9	66
Maverik	TESTIGO	MBG	94,2	4,2	36,2	62,9	64,0	17261	9297	7964	28,4	33,5	3,6	
Furio	TESTIGO	CIAM	93,0	3,9	39,0	65,3	61,2	14459	8422	6037	32,8	33,3	4,1	
Surtep	TESTIGO	CIAM	94,3	4,3	38,0	65,4	61,9	16536	9174	7362	33,0	30,2	4,4	
Clarica	TESTIGO	CIAM	93,3	4,1	40,2	67,2	59,2	13680	8508	5172	32,6	28,8	3,7	
Maguellán	TESTIGO	CIAM	92,7	4,4	41,7	68,9	57,2	12800	7763	5036	34,2	31,8	4,4	
<b>Media testigos</b>			<b>93,5</b>	<b>4,2</b>	<b>39,0</b>	<b>65,9</b>	<b>60,7</b>	<b>14947</b>	<b>8633</b>	<b>6314</b>	<b>32,2</b>	<b>31,5</b>	<b>4,0</b>	
<b>Media ecotipos</b>			<b>92,9</b>	<b>4,3</b>	<b>39,0</b>	<b>65,5</b>	<b>60,4</b>	<b>9553</b>	<b>4393</b>	<b>5160</b>	<b>29,1</b>	<b>32,1</b>	<b>4,5</b>	
sig.est año			**	*	**	**	**	**	*	**	ns	**	***	
sig.est rep(año)			***	***	***	ns	***	***	***	**	***	***	**	
sig.est año*ecotipos			**	**	**	**	*	*	***	ns	***	***	ns	
sig.est ecotipos			ns	ns	ns	ns	ns	***	***	***	***	***	ns	
LSD(5%) ecotipos			1,6	1,1	4,1	5,2	5,3	1827	1119	1117	4,2	4,1	2,1	

MO: materia orgánica; PB: proteína bruta; ADF: fibra ácido deterxente; NDF: fibra neutro deterxente; IVMOD: dixestibilidade da materia orgánica in vitro. Tódalas unidades en %.  
RPE: rendemento da planta enteira (kg/ha); RPV: rendemento da parte verde (kg/ha), RMAZ: rendemento gran (kg/ha); HUM: humidade (%); ENC: encamado transformado (%ENC+0,5)<sup>0,5</sup>  
LSD(5%): mínimas diferenzas significativas entre os ecotipos (p<0,05). \*, \*\*, \*\*\*, significativamente diferente de cero ao 5%, 1% y 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.

## **RESULTADOS 2005: PROXECTO RF03-007-C3-2**

### **OBXECTIVOS**

1. Conservar as variedades locais de millo para o control da erosión xenética nos Bancos de xermoplasma. Renovación da colección multiplicando as variedades con pouco poder xerminativo, con reducidas existencias ou en poboacións cun particular valor histórico.
2. Caracterización primaria dunha colección de variedades que destacan polo seu valor histórico ou agronómico.
3. Estudar a influencia dos caracteres primarios asociados á morfoloxía da planta, tallo e mazurca sobre o potencial forraxeiro dos ecotipos destacados.
4. Comparar a influencia da interacción xenotipo x ambiente nos caracteres primarios e se a interacción é positiva, estudar que factores xenotípicos e ambientais afectan a esa interacción.

### **RESULTADOS PARCIAIS**

Sementáronse 42 ecotipos para a súa multiplicación e renovación en seis surcos para conseguir polo menos 150 plantas e realizar todos os cruzamentos posibles de maneira que cada planta actuase unha vez soamente como femia ou macho.

Do mesmo xeito que no ano anterior 76 ecotipos máis 5 testemuñas foron avaliados mediante un deseño experimental látice triplo 9 x 9 con 1 surco por parcela de 8,4 m de lonxitude, unha separación entre surcos de 0,8 m e unha densidade final de 75.000 pl/ha.

Os resultados dos anos 2004 e 2005 foron analizados con PROC GLM de SAS v. 8.2 nun análise combinado a fin de avaliar o efecto do ano e a falta dos resultados do terceiro ano de ensaios.

Como no ano anterior realizouse unha caracterización primaria dos ecotipos (datos non mostrados). Na Táboa 1 preséntanse os resultados máis relevantes de entre tódolos avaliados.

No análise das producións estas axustáronse á covariable número de plantas. A media de rendemento forraxeiro total foi de 9.553 kg/ha fronte aos case 15.000 kg/ha que alcanzaron as testemuñas como media. Destacaron polos seus altos rendementos os ecotipos ESP11985020, ESP11981093 e ESP0070943 todos eles con rendementos por encima dos 13.000 kg/ha. Atopamos diferenzas significativas tanto para os anos como para ecotipos.

Os valores das medias entre os ecotipos e as testemuñas avaliados foron moi similares para todos os caracteres de valor nutritivo avaliados na parte verde (Táboa 1). As maiores dixestibilidades foron para os ecotipos ESP11985027 e ESP0070892, con valores de 64,7 e 64,1 respectivamente. Catorce dos 76 ecotipos presentaron dixestibilidades por encima da media das testemuñas e 5 ecotipos alcanzaron concentracións de PB por encima do 5% destacando entre todos o ecotipo ESP11978057 cun valor de 5,3%. No análise combinado dos resultados non se observaron diferenzas significativas entre os ecotipos para ningún dos caracteres de valor nutritivo avaliados pero si entre os anos.

Tampouco se atoparon diferenzas significativas entre os ecotipos para o encamado cuxa media foi moi similar entre ecotipos e as testemuñas con valores de 4,5 e 4 respectivamente. Soamente dous ecotipos presentaron valores por baixo de 3, ESP0090241 e ESP0070670.

## DISCUSIÓN

Á hora de valorar todos estes caracteres nun índice xeral seguíronse os mesmos pasos que no ano anterior onde o índice forraxeiro calculouse en función do rendemento gran, rendemento da parte verde, dixestibilidade in vitro da materia orgánica da parte verde e encamado.

18 dos 76 ecotipos alcanzaron uns IF por encima de 100 e entre eles destacaron os híbridos ESP981093 e ESP0070784 con valores de 124 e 118 respectivamente e ESP11985020 e ESP0090322 que alcanzaron o 116%.

## CONCLUSIÓNS

Entre tódolos ecotipos avaliados, dous destacaron pola súa alta dixestibilidade e polas súas concentracións de proteína bruta, ESP11985027 e ESP0070892, conseguindo ademais o primeiro deles moi bo rendemento forraxeiro polo tanto poderían ser bos ecotipos a utilizar en mellora dos híbridos forraxeiros.

No análise estatístico atopamos diferenzas significativas entre os anos para tódolos caracteres avaliados excepto no contido de materia seca da parte verde (MSPV). Tamén se acharon diferenzas significativas entre ecotipos nas producións, a humidade e MSPV, non sendo significativas as diferenzas para o resto de caracteres de valor nutritivo avaliados, o que implicaría que o valor nutricional dos ecotipos é moi parecido pero son datos provisionais que hai que contrastar cos obtidos tralo terceiro ano de ensaios.

**Táboa 1: Análise combinado do rendemento e caracteres de nutrición na la parte verde (PV) dos ecotipos avaliados nos anos 2004 e 2005**

Ecotipos	Nome	Centro	MO	PB	ADF	NDF	IVMOD	RPE	RMAZ	RPV	MSPV	HUM	ENC	IF
ESP0070127	Hazas de Sobas	EEAD	93,9	4,3	37,4	64,9	63,4	8331	3723	4608	34,0	29,9	5,6	75
ESP0070217	Arredondo	EEAD	92,7	4,7	38,6	64,9	60,9	11397	4890	6507	28,7	33,2	4,5	102
ESP0070339	Narcea	EEAD	92,8	4,9	39,0	63,6	57,2	7714	3218	4496	32,1	32,1	5,2	66
ESP0070441	Villanueva del Arzobispo	EEAD	93,4	3,5	40,4	66,1	57,9	10704	4008	6696	26,7	36,0	4,6	100
ESP0070784	Guetaria	EEAD	93,3	4,0	38,1	64,6	61,3	11780	4720	7060	29,8	34,8	3,0	112
ESP0070892	Lazcano	EEAD	93,5	4,8	36,4	63,0	64,1	9415	4475	4940	26,8	35,2	3,8	82
ESP0070669	Rojo temprano de Aragón	EEAD	92,8	4,2	40,2	67,3	59,2	8851	4133	4717	28,5	33,1	3,2	73
ESP0070670	Amarillo temprano de Aragón	EEAD	93,1	5,0	39,9	68,3	60,6	8114	3883	4231	32,0	30,0	2,8	67
ESP0070089	Azcoitia	EEAD	93,1	4,5	36,7	62,1	62,0	9416	4366	5049	28,2	29,7	4,2	81
ESP0070036	Moya	EEAD	94,1	4,0	38,6	65,0	61,9	9600	4308	5292	29,9	34,5	3,8	85
ESP0070235	Guadix	EEAD	92,9	4,3	39,0	63,8	59,7	7079	3278	3801	30,8	32,4	4,7	58
ESP0070436	Übeda	EEAD	92,8	4,0	39,4	65,3	59,3	7495	3040	4455	26,8	34,5	5,1	68
ESP0070218	Castro Urdiales	EEAD	93,3	4,9	40,5	68,7	60,0	7776	3883	3893	33,3	33,7	5,3	60
ESP0070220	Anero	EEAD	93,3	4,0	39,5	67,3	60,7	8785	4104	4681	30,8	32,0	4,3	73
ESP0070469	Almonte	EEAD	92,9	5,0	39,7	66,4	58,1	9828	4266	5562	27,2	35,3	4,0	84
ESP0070447	Nieves del Caso	EEAD	93,4	4,9	39,5	67,3	61,7	5958	3032	2926	32,7	27,8	4,1	47
ESP0070725	Andoain	EEAD	93,3	4,0	39,1	65,7	60,0	12917	6671	6246	29,8	31,7	3,6	98
ESP0070810	Berastegui	EEAD	92,9	3,1	38,8	63,9	59,0	11702	4708	6993	27,9	32,5	5,0	106
ESP0070943	Castellote	EEAD	93,4	4,1	40,5	67,1	58,6	13008	6504	6504	26,5	33,8	3,9	99
ESP0070945	Salvatierra	EEAD	92,3	5,1	40,0	66,5	59,3	6008	3455	2553	25,7	32,3	4,2	39
ESP0071023	Dúdar	EEAD	93,3	4,2	38,3	66,5	60,6	10561	4689	5872	30,9	33,6	4,6	92
ESP0074127	Codoñera	EEAD	92,2	5,1	39,1	65,3	59,0	7969	2402	5567	23,8	36,2	6,8	83
ESP0090025	Enano levantino x Hembrilla	MBG	93,3	4,3	38,9	65,1	59,2	9611	4370	5241	27,9	31,5	4,2	80
ESP0090032	Rastrojero	MBG	92,1	4,1	40,0	65,8	59,3	11943	5002	6941	28,0	34,4	4,3	106
ESP0090033	Tremesino	MBG	93,6	4,4	40,8	67,6	57,7	9357	4774	4583	31,3	28,2	4,7	68
ESP0090067	Norteño largo	MBG	92,6	3,4	39,8	65,5	59,5	9610	4312	5298	28,0	30,5	4,5	81
ESP0090205	Tuy	MBG	92,7	3,8	40,9	67,9	59,3	12430	5583	6848	29,0	33,7	4,6	105
ESP0090214	Viana	MBG	92,1	4,7	40,4	67,3	58,9	7006	3707	3299	29,2	29,0	5,3	50
ESP0090300	Sajambre	MBG	91,7	4,8	41,7	68,4	56,5	4020	2355	1664	33,1	27,9	4,5	24
ESP0090315	Basto x Blanco	MBG	92,8	4,0	43,6	71,2	53,6	9077	4278	4799	26,2	34,4	4,0	67
ESP0090322	Blanco	MBG	92,7	3,9	38,9	64,9	61,0	11733	4032	7701	25,5	34,0	6,0	120
ESP0090343	Fino x Tremesino	MBG	93,0	4,3	39,0	64,8	60,5	10679	4319	6360	25,7	36,2	4,4	99
ESP0090262	Hembrilla	MBG	93,5	4,4	40,3	66,1	59,3	11320	4617	6702	28,8	36,5	4,1	103

**Táboa 1: Análise combinado do rendemento e caracteres de nutrición na la parte verde (PV) dos ecotipos avaliados nos anos 2004 e 2005**

ESP0090023	Basto	MBG	93,0	3,9	38,4	64,5	61,1	11079	4136	6942	28,5	34,9	4,2	109
ESP0090028	Fino	MBG	93,6	3,8	37,7	64,2	63,3	11290	4803	6487	30,4	32,2	3,9	106
ESP0090204	Canicouva	MBG	91,9	4,7	38,1	65,8	62,7	5235	3172	2063	27,8	26,8	4,8	33
ESP0090238	Ribadumia	MBG	92,1	3,8	39,3	65,2	59,8	11153	5044	6109	28,7	33,5	5,3	94
ESP0090020	Rebordanes	MBG	93,7	3,7	37,5	64,6	62,8	11250	5220	6030	28,2	35,5	3,8	98
ESP0090413	Sarreaus	MBG	92,4	4,9	36,7	62,2	63,5	9667	4671	4996	29,2	32,3	4,6	82
ESP0090089	Gomesende	MBG	92,1	4,1	39,1	65,3	60,1	11027	5244	5783	28,7	30,2	4,2	90
ESP0090250	Santiago	MBG	93,7	4,0	37,4	63,9	61,9	8794	4512	4283	31,0	30,9	3,9	69
ESP0090270	Lalín	MBG	92,0	5,0	38,7	64,0	59,9	8111	4070	4041	30,1	30,5	4,8	62
ESP0090257	Puenteareas	MBG	92,9	3,9	38,9	66,1	61,5	10347	4627	5720	29,5	32,9	4,3	91
ESP0090345	Gallego x Hembrilla norteño	MBG	93,5	4,7	39,2	65,9	59,6	7747	3638	4109	31,7	30,8	5,8	63
ESP0090242	Padrón	MBG	92,7	4,4	38,4	64,5	61,6	9563	4421	5143	29,1	31,8	5,6	81
ESP0090155	Amarillo de Marañón	MBG	92,7	4,1	40,0	67,0	59,9	7600	3356	4244	31,1	29,6	4,7	65
ESP0090323	Bande	MBG	92,7	4,3	40,4	67,5	59,2	7095	3707	3388	27,1	32,7	5,0	52
ESP0090030	Hembrilla norteño	MBG	92,0	4,0	39,5	65,5	58,3	11165	5314	5851	26,8	31,5	4,5	88
ESP0090069	Hembrilla x Queixalet	MBG	93,0	3,9	40,8	68,1	58,7	9200	4181	5019	27,7	31,9	4,5	76
ESP0090206	Guillarey	MBG	92,1	4,4	40,2	66,1	59,2	9238	4541	4697	29,6	32,9	4,2	72
ESP0090241	Coristanco	MBG	92,7	4,7	39,0	64,5	61,1	8950	4230	4720	28,9	31,2	2,5	75
ESP0090244	Puentedeume	MBG	94,2	4,1	39,1	65,4	59,9	11199	5774	5425	31,3	31,4	4,6	84
ESP11973C03	Aranga1	CIAM	94,1	4,0	36,6	62,7	63,8	10778	5015	5763	29,5	32,3	4,2	95
ESP11981040	Cacheira	CIAM	92,5	4,3	39,8	67,4	59,6	9209	4659	4550	26,5	32,7	4,6	70
ESP11981047	Lira	CIAM	91,5	4,5	41,7	69,5	57,8	9974	5621	4352	30,2	30,5	5,3	65
ESP11982012	Ataún	CIAM	93,5	3,9	37,6	63,5	61,7	10023	3932	6091	30,1	34,5	4,2	97
ESP11982019	Finca Gámiz	CIAM	93,0	4,3	38,7	65,7	61,7	9905	4817	5089	30,1	28,7	4,2	81
ESP11982031	Guernika	CIAM	93,3	4,5	38,2	64,0	60,7	10758	4909	5850	27,2	31,1	4,2	92
ESP11985020	Lagarin	CIAM	91,8	4,2	40,0	67,2	58,3	13708	5967	7741	31,6	33,3	4,4	117
ESP11985022	Acibeiro	CIAM	93,5	4,7	37,5	64,4	63,1	9530	4699	4832	30,0	30,5	4,5	79
ESP11978057	Sobrado. Grixalva. Ax cruces	CIAM	92,0	5,3	38,5	64,4	60,6	6959	3330	3628	31,5	29,1	4,1	57
ESP11978061	Camarifas. Ponte do Porto	CIAM	92,4	4,5	37,1	62,1	61,7	9577	4723	4854	27,1	31,9	4,8	77
ESP11981006	Negreira. Alvite-Pesadoira	CIAM	93,0	4,6	38,2	63,6	61,0	9230	4422	4808	28,7	29,6	4,5	76
ESP11981029	Moeche. Santa Cruz	CIAM	91,7	3,9	40,4	67,6	58,6	8269	4166	4103	30,4	29,2	4,8	62
ESP11981033	Arzúa. Dombodan	CIAM	93,0	4,7	40,3	68,0	60,2	8713	4051	4661	31,3	30,6	4,0	73
ESP11981061	Monfero. Sta Xuliana	CIAM	93,6	4,6	37,2	63,4	63,2	7160	3715	3445	26,4	31,2	5,9	56
ESP11981093	Mondoñedo. Couboeira	CIAM	93,6	3,9	36,6	60,9	62,4	13214	5824	7391	28,2	31,8	3,5	119

**Táboa 1: Análise combinado do rendemento e caracteres de nutrición na la parte verde (PV) dos ecotipos avaliados nos anos 2004 e 2005**

ESP11981295	Solares. Hermosa	CIAM	93,1	4,3	37,9	64,0	62,3	10161	4938	5223	30,5	31,9	5,5	84
ESP11982001	Ayala. Izoria	CIAM	93,5	4,3	39,0	65,6	59,8	9963	4836	5126	27,1	33,2	4,1	79
ESP11983002	Dumbria. Castiñeiras	CIAM	93,1	5,0	37,1	62,2	62,5	8195	3722	4473	27,4	29,9	4,0	72
ESP11983031	Betanzos	CIAM	93,3	4,5	38,3	64,7	61,9	8496	4286	4210	28,3	32,2	4,4	67
ESP11985025	Mondariz	CIAM	93,1	3,8	40,2	66,3	58,9	12960	5793	7167	29,6	34,2	4,8	109
ESP11985027	Oia. Sta María de Oia	CIAM	93,6	4,5	36,5	62,9	64,7	12286	5240	7046	29,4	34,2	5,1	117
ESP11985034	Covelo. Piñeiro	CIAM	93,4	3,6	38,5	65,0	60,1	10703	3902	6801	31,9	30,2	4,5	105
ESP11986011	Taboada. Gondulfe	CIAM	92,3	5,1	38,3	63,8	61,3	6739	3220	3519	29,2	29,9	4,8	55
ESP11999007	Melide. San Martiño dos Varales	CIAM	93,1	4,6	40,8	69,4	59,9	8623	4293	4330	30,9	32,8	5,9	66
Maverik	TESTIGO	MBG	94,2	4,2	36,2	62,9	64,0	17261	9297	7964	28,4	33,5	3,6	
Furio	TESTIGO	CIAM	93,0	3,9	39,0	65,3	61,2	14459	8422	6037	32,8	33,3	4,1	
Surtep	TESTIGO	CIAM	94,3	4,3	38,0	65,4	61,9	16536	9174	7362	33,0	30,2	4,4	
Clarica	TESTIGO	CIAM	93,3	4,1	40,2	67,2	59,2	13680	8508	5172	32,6	28,8	3,7	
Maguellán	TESTIGO	CIAM	92,7	4,4	41,7	68,9	57,2	12800	7763	5036	34,2	31,8	4,4	
<b>Media testigos</b>			<b>93,5</b>	<b>4,2</b>	<b>39,0</b>	<b>65,9</b>	<b>60,7</b>	<b>14947</b>	<b>8633</b>	<b>6314</b>	<b>32,2</b>	<b>31,5</b>	<b>4,0</b>	
<b>Media ecotipos</b>			<b>92,9</b>	<b>4,3</b>	<b>39,0</b>	<b>65,5</b>	<b>60,4</b>	<b>9553</b>	<b>4393</b>	<b>5160</b>	<b>29,1</b>	<b>32,1</b>	<b>4,5</b>	
sig.est año			**	*	**	**	**	**	*	**	ns	**	***	
sig.est rep(año)			***	***	***	ns	***	***	***	**	***	***	**	
sig.est año*ecotipos			**	**	**	**	*	*	***	ns	***	***	ns	
sig.est ecotipos			ns	ns	ns	ns	ns	***	***	***	***	***	ns	
LSD(5%) ecotipos			1,6	1,1	4,1	5,2	5,3	1827	1119	1117	4,2	4,1	2,1	

MO: materia orgánica; PB: proteína bruta; ADF: fibra ácido deterxente; NDF: fibra neutro deterxente; IVMOD: dixestibilidade da materia orgánica in vitro. Tódalas unidades en %.

RPE: rendemento da planta enteira (kg/ha); RPV: rendemento da parte verde (kg/ha), RMAZ: rendemento gran (kg/ha); HUM: humidade (%); ENC: encamado transformado (%ENC+0,5)<sup>0,5</sup>  
LSD(5%): mínimas diferenzas significativas entre os ecotipos (p<0,05). \*, \*\*, \*\*\*, significativamente diferente de cero ao 5%, 1% y 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.

## **RESULTADOS 2006: PROXECTO RF03-007-C3-2**

### **OBXECTIVOS**

1. Conservar as variedades locais de millo para o control da erosión xenética nos Bancos de xermoplasma.
2. Caracterización primaria dunha colección de variedades que destacan polo seu valor histórico ou agronómico.
3. Estudar a influencia dos caracteres primarios asociados á morfoloxía da planta, tallo e mazurca sobre o potencial forraxeiro dos ecotipos destacados.
4. Comparar a influencia da interacción xenotipo x ambiente nos caracteres primarios e se a interacción é positiva, estudar que factores xenotípicos e ambientais afectan a esa interacción.

### **RESULTADOS PARCIAIS**

No ano 2005 multiplicáronse 53 ecotipos con obxecto de levar a cabo o obxectivo número un. En total multiplicáronse ao longo destes tres anos de ensaios 117 variedades locais que se rexistraron na base de datos do Banco de xermoplasma que lle serve de soporte e cuxa semente foi gardada en cámaras frigoríficas.

Do mesmo xeito que nos anos anteriores 76 ecotipos máis 5 testemuñas foron avaliados mediante un deseño experimental látice triplo 9 x 9.

No análise de varianza estase avaliando o efecto do ambiente sobre todos os caracteres mediante o procedemento PROC GLM de SAS v. 8.2. Estanse calculando os cadrados medios do análises combinado dos anos sobre os caracteres primarios de planta, mazurca e valor nutritivo segundo o seguinte modelo:

**Cadrados medios esperados**

Fonte de variación	gl <sup>(1)</sup>	CM <sup>(2)</sup>	CME
Repeticións	r-1		
Anos	a-1		
Repeticións(anos)	r(a-1)		
Xenotipos	t-1	CM <sub>g</sub>	$\sigma_e^2 + r^2_{(ga)} + (ra) \sigma_g^2$
Xenotipos x anos	(t-1)(a-1)	CM <sub>(ga)</sub>	$\sigma_e^2 + r^2_{(ga)}$
Erro	(t-1)(r-1)	CM <sub>e</sub>	$\sigma_e^2$

<sup>(1)</sup>r = nº de repeticións, a = nº de anos, t = nº de ecotipos

<sup>(2)</sup>CM<sub>g</sub> = cadrado medio dos xenotipos, CM<sub>(ga)</sub> = cadrado medio de xenotipos x ambientes, CM<sub>e</sub> = cadrado medio do erro.

Na Táboa 1 móstranse a caracterización primaria dos ecotipos. Estes datos pasarán a formar parte da ampla base de datos do Banco de xermoplasma de millo do CIAM.

Na Táboa 2 móstranse os resultados do valor nutritivo da parte verde da planta avaliados nos tres anos de ensaios. Nos obxectivos deste proxecto suscitouse a posibilidade de atopar ecotipos de alto valor nutritivo que puidesen ser utilizados nos plans de mellora do millo forraxeiro. Dos 76 ecotipos, 48 mostraron unha dixestibilidade da materia orgánica in vitro (IVMOD) superior á media das testemuñas que teñen un valor de 60,3%. Do total 8 presentaron uns valores superiores ao 64% e entre todos eles destaca polo seu superior dixestibilidade o híbrido ESP0090241 cun valor de 65,7%.

**DISCUSIÓN**

En función dos caracteres máis relevantes de valor nutritivo, rendemento e calidade nutritiva elaborouse un índice de selección forraxeiro para coñecer o potencial forraxeiro de cada un dos ecotipos.

$$IF = \frac{100 (REND_e + (IVMODpv_e RPV_e))}{REND_t + (IVMODpv_t RPV_t)} - 0,5 (ENC_e - ENC_t)$$

sendo:

REND: rendemento gran; RPV: rendemento da parte verde; IVMODpv: dixestibilidade in vitro da materia orgánica da parte verde; ENC: encamado.

Os subíndices e e t fan referencia aos ecotipos e a media dos híbridos comerciais utilizados como testemuñas respectivamente.

Os resultados son mostrados na Táboa 3. 23 ecotipos presentaron un índice de selección por encima do 100% e cinco deles, ESP0070810, ESP11985027, ESP0090322, ESP11981093, ESP0070217 e ESP0070784, superaron o 120%.



Non se atoparon diferenzas significativas no encamado dos ecotipos e en todos os casos os niveis de encamado foron bastante altos como cabo esperar nestes caso. Se atoparon diferenzas significativas entre os anos. Para o resto de caracteres acháronse diferenzas significativas tanto entre ecotipos como en anos, polo tanto o efecto do ambiente é moi alto.

## CONCLUSIÓN

### *Obxectivo 1:*

Multiplicáronse e rexeneráronse ao longo dos tres anos de proxecto 117 variedades locais que foron recollidas, desecadas e gardadas baixo condicións de humidade relativa (45-55%) e temperatura (1-4°C) en cámaras frigoríficas.

### *Obxectivo 2:*

Caracterizáronse 76 variedades locais pertencentes aos Bancos de xermoplasma da Misión Biolóxica de Galiza (MBG) de Pontevedra, a Estación Experimental de Aula Dei (EEAD) de Zaragoza e o CIAM en Mabegondo. Estes datos pasaron a formar parte da base de datos do Banco de xermoplasma do CIAM e a súa semente foi gardada nas cámaras de conservación.

### *Obxectivo 3:*

A partir dos datos xerados estase realizando actualmente unha gran base de datos para poder analizar as correlacións existente entre os caracteres primarios asociados á morfoloxía da planta, a mazurca e o valor nutritivo. Cos resultados deste análise preténdese avaliar o potencial forraxeiro dos ecotipos avaliados. Este punto atópase actualmente en fase de execución.

### *Obxectivo 4:*

Unha vez comprobada que existe unha forte interacción xenotipo x ambiente hai que avaliar se son os factores ambientais ou os xenotípicos os que afectan a esta interacción. En fase de execución.

Como conclusión final podemos afirmar que partimos dunhas variedades locais con boa aptitude forraxeira debido ao seu alto poder nutritivo como valor engadido e que poden ser introducidos no plan de mellora xeral.

Táboa 3: Índice forraxeiro dos ecotipos avaliados en tres anos.

Ecotipos	Localidade	Centro	RPE	REND	RPV	IVMOD	ENC	HUM	IF
ESP0070127	Hazas de Sobas	EEAD	9371	4057	5314	63,6	8,5	30,6	96
ESP0070217	Arredondo	EEAD	11726	5087	6639	64,2	7,0	33,4	123
ESP0070339	Narcea	EEAD	8139	3312	4827	58,4	6,4	31,4	81
ESP0070441	Villanueva del Arzobispo	EEAD	9923	3721	6202	58,8	7,1	35,8	105
ESP0070784	Guetaria	EEAD	11461	4582	6879	59,8	4,9	34,5	120
ESP0070892	Lazcano	EEAD	9185	4294	4891	64,5	4,6	33,9	92
ESP0070669	Rojo temprano de Aragón	EEAD	8556	4013	4542	58,1	5,7	31,9	76
ESP0070670	Amarillo temprano de Aragón	EEAD	7530	3513	4017	58,3	4,6	29,5	68
ESP0070089	Azcoitia	EEAD	9174	4013	5161	63,8	4,9	31,4	96
ESP0070036	Moya	EEAD	9990	4406	5583	61,5	5,7	33,8	100
ESP0070235	Guadix	EEAD	7252	3344	3908	60,2	4,8	31,8	68
ESP0070436	Übeda	EEAD	7530	3096	4434	57,8	6,3	34,1	74
ESP0070218	Castro Urdiales	EEAD	7312	3695	3617	62,9	6,9	33,5	65
ESP0070220	Anero	EEAD	8735	4098	4637	60,4	7,2	31,8	80
ESP0070469	Almonte	EEAD	9333	4031	5301	56,1	9,9	34,8	84
Maverik	TESTIGO	MBG	16035	8693	7342	62,2	3,4	34,0	135
ESP0070447	Nieves del Caso	EEAD	6159	3032	3127	60,7	5,5	26,8	55
ESP0070725	Andoain	EEAD	12012	6379	5633	60,8	4,5	30,9	100
ESP0070810	Berastegui	EEAD	11676	4594	7082	62,4	7,4	32,0	127
ESP0070943	Castellote	EEAD	12282	6085	6197	57,1	3,8	33,9	104
ESP0070945	Salvatierra	EEAD	6037	3151	2886	62,9	4,1	31,9	53
ESP0071023	Dúdar	EEAD	9660	4382	5277	58,6	3,4	32,6	91
ESP0074127	Codoñera	EEAD	7209	2137	5072	58,7	20,4	35,7	78
ESP0090025	Enano levantino x Hembrilla	MBG	8699	3842	4857	57,4	4,7	30,0	81
ESP0090032	Rastrojero	MBG	11404	4798	6606	59,0	6,1	33,5	113
ESP0090033	Tremesino	MBG	9041	4381	4660	57,4	5,5	30,6	78
ESP0090067	Norteño largo	MBG	9204	3952	5252	60,0	5,1	30,3	92
ESP0090205	Tuy	MBG	10544	4850	5694	62,9	6,5	33,0	104
ESP0090214	Viana	MBG	6592	3273	3319	60,6	7,2	29,4	57
ESP0090300	Sajambre	MBG	4428	2530	1898	55,6	6,7	27,8	30
Furio	TESTIGO	CIAM	13666	7991	5674	59,2	3,9	32,2	99
ESP0090315	Basto x Blanco	MBG	8681	3767	4914	52,0	5,8	34,3	74
ESP0090322	Blanco	MBG	11359	4039	7320	60,3	11,7	35,1	125
ESP0090343	Fino x Tremesino	MBG	10338	4334	6004	62,4	4,9	35,7	109
ESP0090262	Hembrilla	MBG	10841	4513	6328	59,7	5,4	34,8	110
ESP0090023	Basto	MBG	10390	4000	6390	59,1	3,9	34,3	110
ESP0090028	Fino	MBG	10806	4366	6440	62,5	5,0	32,9	117
ESP0090204	Canicouva	MBG	4685	2580	2106	64,6	4,2	26,9	40
ESP0090238	Ribadumia	MBG	10514	4511	6003	62,7	6,8	33,0	109
ESP0090020	Rebordanes	MBG	10691	4873	5817	61,8	5,5	34,9	105
ESP0090413	Sarreaus	MBG	9276	4548	4727	62,7	6,9	31,8	85
ESP0090089	Gomesende	MBG	9716	4612	5105	59,0	5,3	29,9	88
ESP0090250	Santiago	MBG	8957	4282	4675	60,3	4,3	30,7	82
ESP0090270	Lalín	MBG	7585	3582	4003	63,2	7,4	29,7	72
ESP0090257	Puentearreas	MBG	10423	4774	5649	60,9	6,2	33,2	100
Hórreo 368	TESTIGO	CIAM	15001	8412	6590	59,9	3,0	31,6	117
ESP0090345	Gallego x Hembrilla norteño	MBG	7391	3376	4015	55,3	12,6	32,3	61
ESP0090242	Padrón	MBG	9710	4606	5105	64,6	8,7	30,5	94
ESP0090155	Amarillo de Marañón	MBG	8007	3581	4426	55,4	6,6	29,3	71

Táboa 3: Índice forraxeiro dos ecotipos avaliados en tres anos.

Ecotipos	Localidade	Centro	RPE	REND	RPV	IVMOD	ENC	HUM	IF
ESP0090323	Bande	MBG	6962	3550	3412	62,5	6,2	31,7	61
ESP0090030	Hembrilla norteño	MBG	10750	4971	5779	60,8	5,5	31,6	102
ESP0090069	Hembrilla x Queixalet	MBG	8586	3893	4693	58,7	5,1	31,6	80
ESP0090206	Guillarey	MBG	9578	4589	4989	62,5	5,7	32,5	91
ESP0090241	Coristanco	MBG	8861	4126	4736	65,7	4,3	30,8	91
ESP0090244	Puentedeume	MBG	10490	5453	5037	58,5	5,3	30,0	86
ESP11973C03	Aranga1	CIAM	10400	4923	5477	60,8	5,4	31,5	97
ESP11981040	Cacheira	CIAM	8734	4486	4248	60,7	6,4	31,8	74
ESP11981047	Lira	CIAM	9885	5499	4386	59,5	5,1	31,8	76
ESP11982012	Ataún	CIAM	10259	4064	6195	61,6	4,3	35,4	111
ESP11982019	Finca Gámiz	CIAM	9006	4259	4747	62,3	6,3	29,1	85
Clarica	TESTIGO	CIAM	12122	7607	4515	60,0	3,9	28,6	80
ESP11982031	Guernika	CIAM	10050	4489	5561	60,6	6,0	31,3	98
ESP11985020	Lagarin	CIAM	12147	5369	6778	59,8	4,0	32,3	119
ESP11985022	Acibeiro	CIAM	8837	4332	4505	63,5	5,8	29,8	83
ESP11978057	Sobrado, Grixalva, Ax cruces	CIAM	6666	3147	3519	62,8	5,2	28,9	64
ESP11978061	Camariñas, Ponte do Porto	CIAM	8975	4372	4603	60,4	3,8	32,1	82
ESP11981006	Negreira, Alvite-Pesadoira	CIAM	9425	4493	4932	62,5	4,7	30,2	90
ESP11981029	Moeche, Santa Cruz	CIAM	8394	4076	4318	61,0	4,4	29,1	77
ESP11981033	Arzúa, Dombodan	CIAM	8471	3997	4474	64,5	5,2	30,1	84
ESP11981061	Monfero, Sta Xuliana	CIAM	6637	3307	3330	64,8	8,2	30,7	61
ESP11981093	Mondoñedo, Couboeira	CIAM	12400	5310	7090	60,2	5,9	32,7	124
ESP11981295	Solares, Hermosa	CIAM	9515	4619	4896	63,0	8,3	30,3	88
ESP11982001	Ayala, Izoria	CIAM	10843	5124	5719	61,0	5,1	32,4	102
ESP11983002	Dumbria, Castiñeiras	CIAM	8255	3695	4560	63,2	5,2	29,3	84
ESP11983031	Betanzos	CIAM	8483	4170	4313	62,1	4,1	31,8	78
Maguellán	TESTIGO	CIAM	11411	7254	4158	57,0	3,6	30,7	71
ESP11985025	Mondariz	CIAM	12678	5795	6883	59,0	5,7	34,4	118
ESP11985027	Oia, Sta María de Oia	CIAM	11847	4975	6872	63,1	4,9	34,6	126
ESP11985034	Covelo, Piñeiro	CIAM	9780	3874	5905	62,5	6,7	30,5	106
ESP11986011	Taboada, Gondulfe	CIAM	6717	3001	3716	64,8	6,1	30,4	69
ESP11999007	Melide, San Martiño dos Varales	CIAM	8622	4341	4281	62,8	8,6	32,7	77
<b>Media ecotipos</b>			<b>9234</b>	<b>4201</b>	<b>5033</b>	<b>60,8</b>	<b>6,1</b>	<b>31,9</b>	
<b>Media testigos</b>			<b>13647</b>	<b>7991</b>	<b>5656</b>	<b>59,7</b>	<b>3,6</b>	<b>31,4</b>	
sig.est año			**	***	**	***	*	**	
sig.est rep(año)			***	**	***	***	***	***	
sig.est año*ecotipos			***	***	***	***	***	***	
sig.est ecotipos			***	***	***	***	ns	***	
LSD(5%) ecotipos			1757	949	1093	4,25	5,9	3,0	

R: rendemento (kg/ha) da planta enteira(PE), da parte verde(PV) e gran (END); IVMOD: dixestibilidade in vitro da materia orgánica na parte verde (%); ENC: encamado transformado  $ENC=(\text{porcentaxe encamado}+0,5)^{1/2}$ ; hum: humidade do gran (%); IF: índice forraxeiro (%).

\*, \*\*, \*\*\*, significativamente diferente de cero ao 5%, 1% e 0,1%, respectivamente. ns: non significativo. LSD: mínimas diferenzas significativas



## FACTORES LIMITANTES PARA O AVANCE DA SELECCIÓN DE MILLO GRAN E FORRAXEIRO NAS ZONAS HÚMIDAS DE ESPAÑA

Proxecto: RTA01-140

Ano de inicio: 2001

Ano de finalización: 2003

Investigadores: Jesús Moreno González, Agustín López García, Laura Campo Ramírez, Alicerce Castro García, Jose Luís Andrés Ares, Rosana Malvar Pintos, Pedro Revilla Tomiño, Roberto Carlos Alonso Ferro e Isabel Brichette Mieg.

Financiado por: INIA. Programa Nacional de Recursos e Tecnoloxías Agrarias.

### OBXECTIVOS

1. Selección para precocidade e redución de talla das poboacións avanzadas  $F_2$  de millo derivadas do cruzamento entre material autóctono adaptado ás zonas templadas e material exótico subtropical procedente do Centro Internacional de Mellora do Millo e Trigo (CIMMYT).
2. Avaliación da Aptitude Combinatoria Específica de varias liñas  $S_2$  derivadas das poboacións  $F_2$  mediante cruzamentos con probadores ("testers") heteróticos.
3. Establecemento dun criterio estable para determinar o momento óptimo de mostreo da fracción verde da planta de millo, de maneira que o análise do seu dixestibilidade e fibra por NIRS permaneza invariable e permita seleccionar xenotipos de millo con alta dixestibilidade na planta enteira.
4. Comparación de métodos e técnicas para avaliar de xeito eficiente a resistencia das plantas de millo ao encamado de raíz e estimación dos parámetros xenéticos da súa herdanza.
5. Selección recorrente para rendemento e caracteres agronómicos nas poboacións obtidas no CIAM nos últimos anos.
6. Desenvolvemento e selección de liñas puras con boa aptitude combinatoria, precoces e tolerantes a encamado de tallo e raíz.

### RESULTADOS

#### Obxectivo 1:

O material de mellora conseguido ao longo dos 3 anos de proxecto foi a xeración S5 de 23 poboacións derivadas de material exótico subtropical e cruzadas con material autóctono, 2 poboacións S4 e outras dúas poboacións S2. Na actualidade continúaase coas autofecundacións e a selección en base a precocidade, redución da talla, encamado e aspecto da mazurca, seguindo así co plan de mellora. Á vez estas poboacións estanse avaliando en campo para coñecer os seus rendementos.

#### Obxectivo 2:

Os resultados do análise combinado de dous ambientes no ano 2002 son mostrados na Táboa 1. Os mellores cruzamentos foron (CML329 x A632 F2)-6 x H1634 e CML329 x A632) x (EC134)6 x H1634, cuns índices de selección de 101 e 100 % respecto de os híbridos testemuñas avaliados. Os rendementos

alcanzados por estes híbridos foron de 9130 e 9034 kg/ha e o seu encamado do 12 e 12,2% respectivamente.

#### Obxectivo 3:

O máximo rendemento de materia seca obtívose na época novena de recolección (é dicir a semana 9ª logo da floración feminina) cunha produción media de tódolos híbridos de 13703 kg/ha para a planta enteira e 8212 kg/ha para a mazurca (Táboa 2). En ambos casos as diferenzas entre as épocas de recolección foron significativas. Na parte verde a máxima produción atopouse na época sexta cun valor de 5214 kg/ha, sen que existisen diferenzas significativas entre as catro primeiras épocas de recolección. No análise de varianza atopáronse diferenzas significativas entre os híbridos nos caracteres de rendemento (RMS), a dixestibilidade (DMO) da parte verde e a mazurca, o contido de proteína bruta (PB) da parte verde e a planta enteira e contido de fibra acedo deterxente (ADF) da parte verde (Táboa 3). Só descubríronse diferenzas significativas entre as épocas para o contido de materia seca (MS) e RMS da mazurca e planta enteira e a DMO e ADF da parte verde. Non se atopou interacción de híbridos x épocas para ningún dos caracteres estudados excepto MS da parte verde.

A dixestibilidade da mazurca aumenta coa época de recolección mentres que para a parte verde o proceso é o contrario (Táboa 2). Para a mazurca a maior dixestibilidade produciuse cando a recolección fíxose na oitava semana logo da floración, aínda que non se atoparon diferenzas significativas entre as semanas de recolección. Na parte verde a maior dixestibilidade produciuse na semana sexta sen que as diferenzas entre esta época de recolección e a sétima semana fosen significativas pero se que existían diferenzas significativas entre o resto de épocas.

O contido de fibra acedo deterxente diminuíu co aumento do período vexetativo tanto para a mazurca como a planta enteira e aumentou para a parte verde xa que os carbohidratos da parte verde desprazáronse á mazurca coa maduración da planta (Táboa 2). O menor contido de fibra na mazurca produciuse na última época de recolección aínda que non se atoparon diferenzas significativas entre a sétima, oitava, novena e décima semana logo da floración feminina, do mesmo xeito que ocorreu coa planta enteira. Na parte verde da planta non se acharon diferenzas significativas entre as épocas novena e décima, pero si entre o resto de épocas.

#### Obxectivo 4

Entre os patóxenos potenciais do millo illados en plantas mostreadas con síntomas de encamado de raíz *Fusarium moniliforme* Sheldon foi o fungo máis frecuentemente illado, seguido de *Fusarium graminearum* Schwabe e *Fusarium semitectum* Berk & Ray. Tres do total de nove illados produciron síntomas da enfermidade no xenotipo sensible, pertencendo estes a os fungos *Fusarium graminearum* (241 Fr1 e 221 Fr1) así como a *Fusarium moniliforme* (221Fm). Con todo tan só un deles (241 Fr1) tamén produciu síntomas no xenotipo resistente, aínda que o nivel de enfermidade era significativamente inferior ao rexistrado na liña susceptible. Os valores de gravidade da enfermidade obtidos polo resto das cepas sobre calquera dos dous xenotipos non diferiron significativamente dos obtidos nos controis sen inocular.

Catro dun total de nove illados produciron reducións de crecementos significativas na planta de millo inoculada. Mentres que os dous illados de *Fusarium graminearum* (241 Fr1 e 221 Fr1) se produciron síntomas claros de enfermidade no sistema radicular (datos non mostrados). A cepa con maior poder patoxénico que foi *Fusarium graminearum* (241 Fr1) tamén foi responsable da maior redución de crecemento na planta inoculada.

Na estimación de parámetros xenéticos da resistencia á podredumbre de raíz producida por *Fusarium graminearum* Schwabe no millo, a media de susceptibilidade a *Fusarium graminearum* Schwabe foi significativamente menor nos xenotipos non inoculados que nos inoculados coa cepa 241 Fr1 (Táboa 4). Estes resultados confirman que a inoculación con *F. graminearum* foi efectiva, o método pode ser efectivo para a distinción entre xenotipos susceptible e resistentes a este patóxeno, así como para o estudo da herdanza da resistencia das plántulas de millo a este fungo e para a estimación de parámetros xenéticos relacionados coa resistencia. Non se apreciaron diferenzas entre xenotipos pertencentes ao grupo de testemuñas non inoculados (Táboa 5), ata incluíndo xenotipos de diferentes susceptibilidades (híbridos e liñas parentais) (Táboa 4).

Se que se confirmaron diferenzas moi significativas entre xenotipos pertencentes ao grupo de inoculados como así o mostra o ANOVA. As diferenzas máis substanciais apreciáronse entre as medias dos híbridos e das liñas parentais, o que indica un importante efecto de heterosis media tamén confirmado polo ANOVA e as estimacións da heterosis no modelo GE.

Os efectos de GCA foron tamén significativos. A liña EC23D foi altamente susceptible a *F. graminearum*, como así revelaron os elevados índices de GCA obtidos en todos os modelos estudados (Táboa 6). Esta susceptibilidade tamén foi transmitida aos híbridos que tiñan a esta liña como parental, como así o mostra o elevado nivel de GCA para a liña EC23D no grupo 2, onde tan só híbridos F1 inclúense no análise. En cambio, a liña EC136 reverteu a resistencia en comparación cos seus híbridos, mostrando susceptibilidade como liña parental e certo nivel de resistencia nos seus híbridos. Xa que logo pódense atopar efectos dominantes favorables en comparación cos efectos aditivos na liña EC136. Esta falta de uniformidade no tipo de acción xénica, que caracteriza ás diferentes liñas parentais, suxire que a selección entre as liñas non será suficiente, sería recomendable unha selección adicional entre os híbridos.

#### **Obxectivo 5:**

No ano 2001 realizouse un ensaio de cruzamentos de familias derivadas de SG1 (lisa) e SG2 (dentada). En total avaliáronse 180 cruzamentos en base, principalmente, ao carácter de rendemento, aínda que tamén se prestaron atención ao encamado e á precocidade.

No segundo ano o criterio de selección foi un índice de selección no que intervén a produción, a precocidade e a resistencia ao encamado. Se recombinaron e

multiplicaron 200 plantas procedentes de 20 familias S2 de cada unha das poboacións.

No ano 2003 se autofecundaron 40 parcelas de cada poboación SG1 e SG2 a fin de obter 250 autofecundacións que se conseguiron case na súa maioría. Estas poboacións continúan no plan de mellora e no presente ano realizáranse os retrocruzamentos.

#### **Obxectivo 6**

Realizáronse autofecundacións das plantas mellores e máis precoces de cada familia e unha posterior selección "*per se*" das estirpes, isto é, selección das mellores familias e das mellores plantas en cada familia, que pasaron á seguinte xeración. A selección baseouse principalmente no rendemento e tolerancia a encamado.

Realizouse así mesmo as probas de aptitude combinatoria (AC), cruzando as liñas polos *tester* apropiados.

En total obtivéronse 131 liñas puras. De cada unha delas precisouse o tipo de gran, o pedigrí, o ano de obtención da liña pura e o ciclo de autofecundación.

### **BREVE DISCUSIÓN**

**Obxectivo 1:** obtívose material moi interesante derivado de liñas puras exóticas procedentes do CIMMYT e material autóctono adaptado ás zonas templadas co que se segue traballando actualmente no plan de mellora xeral. Aínda faltan algunhas xeracións para poder obter liñas puras de interese.

**Obxectivo 2:** avaliáronse varios cruzamentos en diferentes ambientes a fin de obter híbridos experimentais adaptados ás zonas templadas e con baixo encamado. No ano 2002 os híbridos con mellores resultados foron (CML329 x A632 F2)-6 x (H1634) e CML329 x A632) x (EC134)8 x H1634. Con todo estes híbridos non foron significativamente superiores á media das testemuñas, ata algúns das testemuñas foron superiores ao mellor híbrido, polo que non parece interesante o material exótico que utilizamos en canto a aptitude combinatoria, con exceso de humidade e sensible ao encamado.

**Obxectivo 3.** En base aos resultados de produción e calidade avaliados no millo forraxeiro pódese a asinar que coñecer o estado de madurez da planta é fundamental á hora de elixir a data de recolección máis apropiada para cada híbrido. Segundo este estudo a época idónea á hora de determinar o momento óptimo de recolección do millo forraxeiro correspondería á novena semana trala floración feminina xa que nesta época atopouse o maior rendemento de materia seca para a planta enteira e a mazurca (13703 e 8212 kgha respectivamente) que compensa a perda de dixestibilidade da planta enteira que se produciu na novena semana (71,3) respecto de a sétima (74,5%) e a perda no contido de materia seca da novena semana (34,4%) fronte á décima (36,3%). Nesta semana tamén se atopou o menor contido de ADF (21,3%) así como o maior ALM (30,5%) e a perda no contido proteico entre a sexta semana de máxima concentración e a novena foi só de 0,13%.



A dixestibilidade debe mostrearse na parte verde xa que diferenza significativamente os cambios que se producen neste parámetro nas semanas de maduración e ademais presenta a maior variabilidade entre híbridos. O resto dos parámetros de calidade deben ser mostreados preferentemente na planta enteira xa que a interacción híbrido x ano foi menor.

O factor ambiental exerce unha forte influencia sobre o rendemento e sobre algún dos caracteres de nutrición máis relevantes á hora de seleccionar híbridos (PB, ADF e DMO da parte verde) polo tanto é necesario realizar a selección do material vexetal en diferentes ambientes e anos para poder elixir os mellores xenotipos.

*Obxectivo 4:* *Fusarium moniliforme* Sheldon foi o fungo máis frecuentemente illado, seguido de *Fusarium graminearum* Schwabe e *Fusarium semitectum* Berk & Ray. Tres do total de nove illados produciron síntomas da enfermidade no xenotiposensible, pertencendo estes a os fungos *Fusarium graminearum* (241 Fr1 e 221 Fr1) así como a *Fusarium moniliforme* (221Fm) mentres que tan só un deles (241 Fr1) tamén produciu síntomas no xenotipo resistente. A cepa con maior poder patoxénico, *Fusarium graminearum* (241 Fr1), foi responsable da maior redución de crecemento na planta inoculada.

Como a inoculación con *F. graminearum* foi efectiva, o método pode ser efectivo para a distinción entre xenotipos susceptible e resistentes a este patóxeno, así como para o estudo da herdanza da resistencia das plántulas de millo a este fungo e para a estimación de parámetros xenéticos relacionados coa resistencia.

Confirmáronse diferenzas moi significativas entre xenotipos pertencentes ao grupo de inoculados e os efectos de GCA foron tamén significativos. A liña EC23D foi altamente susceptible a *F. graminearum*, e esta susceptibilidade tamén foi transmitida aos híbridos que tiñan a esta liña como parental. En cambio, a liña EC136 revertía a resistencia en comparación cos seus híbridos, mostrando susceptibilidade como liña parental e certo nivel de resistencia nos seus híbridos. Xa que logo se poden atopar efectos dominantes favorables en comparación cos efectos aditivos na liña EC136. Esta falta de uniformidade no tipo de acción xénica, que caracteriza ás diferentes liñas parentais, suxire que a selección entre as liñas non será suficiente, sería recomendable unha selección adicional entre os híbridos.

*Obxectivo 5:* conseguíronse un total de 250 autofecundacións de cada unha das poboacións SG1 lisa e SG2 dentada.

Para rematar entre as liñas puras obtidas no *obxectivo 6* observouse bastante variación en resposta ao encamado e outros caracteres avaliados. A liña EC151 caracterizouse pola súa gran resistencia ao encamado. As liñas EC49, EC158, EC185 e EC175 destacaron pola súa precocidade, mentres que as liñas puras EC179, EC179A e EC179B por ser moi prolíficas.

## CONCLUSIONES

### Obxectivo 1:

Obtivose material adaptado ás zonas templadas co cal traballar no plan de mellora xeral. Necesítanse aínda algunhas xeracións máis para poder obter liñas puras de interese.

### Obxectivo 2:

Avaliáronse varios cruzamentos en diferentes ambientes coa obtención dalgúns híbridos que presentan uns aceptables índices de selección para as zonas templadas e que, sobre todo, caracterízanse polo seu baixo encamado.

### Obxectivo 3:

Conseguiuse un criterio estable para determinar o momento óptimo de mostreo e recolección do millo forraxeiro en función da data de floración. A época máis idónea correspondería á novena semana trala floración feminina e o carácter dixestibilidade da materia orgánica debe de ser tido en conta á hora de seleccionar os mellores xenotipos nos plans de mellora. Este carácter de calidade debe de mostrearse na parte verde da planta pois é aquí onde presenta a maior variabilidade xenotípica.

O factor ambiental exerce unha forte influencia sobre o rendemento e sobre a maioría dos caracteres de nutrición avaliados e polo tanto é necesario realizar a selección de material vexetal en diferentes ambientes e anos para poder elixir os mellores xenotipos.

### Obxectivo 4:

A cepa de *Fusarium graminearum* Schwabe 241 Fr1, foi illada de plantas con encamado de raíz e identificada como a de maior poder patóxeno entre as produtoras de podredumbre de raíz. Estudouse a tolerancia á infección do patóxeno de nove liñas de millo, así como dos xenotipos resultantes dos cruces que forman parte do dialelo F1 e de varios xenotipos empregados como testemuñas e atopáronse diferenzas altamente significativas entre xenotipos inoculados e non inoculados.

Empregáronse catro modelos xenéticos e dous estatísticos – o modelo mixto para o mellor predictor lineal sen sesgo (BLUP) así como o modelo xeral lineal (GLM) – para o análise. Devandito análise permitiu determinar que a heterosis da resistencia nos híbridos era superior que nas liñas, sendo este o efecto detectado de maior importancia. Os efectos de aptitude combinatoria xeral (GCA) resultaron ser significativos en todos os modelos xenéticos empregados, cunha máis que aceptable coincidencia na estimación deste parámetro polos diferentes métodos. O tipo de acción xénica, tanto aditiva como dominante, mostrou unha gran variación entre as liñas parentais e os híbridos. A selección de efectos aditivos baseados exclusivamente nas liñas non é suficiente para transmitir a resistencia aos híbridos, deberíase realizar unha selección adicional nos híbridos coa finalidade de buscar efectos dominantes favorables.

**Obxectivo 5:**

Conseguíronse 250 autofecundacións de cada unha das poboacións SG, lisa e dentada, tralo último ano de proxecto. Actualmente continúaase co plan de mellora destas poboacións que na o presente ano serán recombinadas no campo.

**Obxectivo 6:**

Obtivéronse 131 liñas puras tolerantes ao encamado, precoces e con boa aptitude combinatoria. Estas liñas puras continúan no plan de mellora a fin de obter híbridos adaptados ás condicións templadas de Galiza.

**Táboa 1: Media dos 10 híbridos mais destacados nas liñas S2 derivadas das poboacións F2 (millo exótico x adaptado a zonas templadas) mediante cruzamentos con probadores heteróticos en Mabegondo e Poba de Brollón no 2002**

Pedigree	vigor	florac. Fem (días)	humidade (%)	encamado (%)	produción (kg/ha)
(CML329 x A632 F2)-6 x (H1634)	3,5	98	29,5	12	9130
[(CML329 x A632) x (EC134 )]-8 x (H1634)	3	96	33,7	12,2	9034
[(CML329 x A632) x (A632)]-1 x (H1634)	3	101	31,9	9,6	8817
[(CML329 x A632) x (A632)]-4 x (H1634)	3	99	32,8	16,3	8676
[(CML329 x A632) x (EC134 F)]-2 x (H1634)	3	95	30,7	18,1	8659
[(CML329 x A632) x (A632)]-3 x (H1634)	3	101	32,2	12,6	8446
[(CML329 x A632) x (A632)]-2 x (H1634)	3	96	31,6	10,3	8434
(CML329 x A632 F2)-5 x (H1634)	3	100	31,2	20	8384
(CML328 x A632 F2)-7 x (H1634)	3	97	33	24,5	8365
[CML329 x A632 x (A632)] -7 x (H1634)	3	100	31,6	10,2	8338
Media das 5 testemuñas	3,2	96	29,2	11,7	9040
LSD (5%)	0,64	3	2,5	16,0	998

**Táboa 2: Medias dos parámetros de calidade nutritiva, contido de materia seca e rendemento da planta enteira e as dos fraccións da planta nas cinco épocas de recolección.**

Semana	Parte verde							Mazurca							
	PB	ADF		DMO		RMS	% MS	PB	ADF	DMO	RMS	% MS			
sexta	4,76	35,86	c	65,39	a	5214	21,98	a	7,60	11,18	81,76	5362	c	43,64	e
sétima	4,61	37,35	bc	64,05	ab	4592	23,17	ab	7,46	9,30	83,12	6059	c	48,99	d
oitava	4,29	38,60	b	63,05	b	4932	23,87	ab	7,72	8,53	83,65	7313	b	53,26	c
novena	4,45	41,38	a	59,25	c	4460	23,59	ab	7,68	8,19	83,04	8212	a	57,00	b
décima	4,16	42,49	a	57,68	c	3944	24,71	b	7,36	7,72	83,58	7711	ab	59,51	a
sig.est.	ns	***		***		ns	*		ns	ns	ns	**		***	
LSD	-	1,79		2,28		-	2,42		-	-	-	836		1,84	

Semana	Planta enteira							
	PB	ADF	DMO	RMS	% MS	ALM		
sexta	6,65	24,11	73,23	11232	c	27,4	d	19,41
sétima	6,59	22,29	74,49	11325	c	30,5	c	25,81
oitava	6,47	22,24	74,39	13038	ab	32,6	bc	26,67
novena	6,52	21,31	71,30	13703	a	34,4	ab	30,50
décima	6,43	21,85	71,40	12640	b	36,3	a	30,01
sig.est.	ns	ns	ns	**	**	ns		
LSD	-	-	-	915	2,95	-		

PB, ADF, DMO, %MS, RMS, ALM, se refire a proteína bruta, fibra ácido deterxente, dixestibilidade da materia orgánica, contido de materia seca, rendemento en materia seca y amidón.

\*, \*\*, \*\*\*, significativamente diferente de cero ao 5%, 1% y 0,1%, respectivamente. ns: non significativo.

LSD: mínimas diferenzas significativas (p<0,05)

**Táboa 3: Cadrados medios do análise de varianza de diferentes caracteres de calidade e rendemento do millo forraxeiro en cinco épocas de recolección e dous anos.**

Fonte de variación	gl	Parte verde					Mazurca				
		PB	ADF	DMO	RMS (*10 <sup>6</sup> )	% MS	PB	ADF	DMO	RMS (*10 <sup>6</sup> )	% MS
Ano	1	141,41 **	862,42 ***	2320,33 ***	58,9 **	4,84 ns	26,77 ns	330,47 **	0,07 ns	754,16 ***	2844,91 ***
repetición(ano)	4	5,29 ***	2,46 ns	4,75 ns	0,8 ns	42,39 ***	1,49 ***	0,46 ns	2,37 ns	5,97 ***	7,94 ns
Época	4	3,15 ns	411,42 ***	579,49 ***	10,6 ns	59,5 ns	1,21 ns	99,14 ns	31,31 ns	78,17 **	2171,92 ***
época*ano	4	4,02 **	10,93 ns	17,5 ns	3,1 **	29,2 ***	3,13 ***	18,88 ***	22,84 ***	2,54 *	9,85 ns
hibrido*ano	8	0,79 ns	27,14 ***	30,49 *	1,84 **	8,8 ns	3,02 ***	7,01 ***	5,43 ns	1,7 ns	24,34 *
hibrido*época	32	1,12 ns	9,49 ns	18,54 ns	0,47 ns	9,19 *	0,58 ns	1,31 ns	3,7 ns	0,99 ns	7,45 ns
Hibrido	8	10,39 **	139,87 *	131,35 *	23,4 **	10,31 ns	3,55 ns	9,59 ns	22,46 *	10,46 **	42,1 ns
hibrido*ano*época	32	0,88 ***	5,34 **	11,59 ***	0,54 ns	4,71 ***	0,5 ***	1,47 ns	3,19 ns	0,76 ns	8,38 **
erro	176	0,38	2,83	4,24	0,47	2,08	0,23	1,03	2,41	0,76	3,91
cv (%)		13,9	4,2	3,3	14,8	6,1	6,3	11,2	1,8	12,5	3,7

Fonte de variación	gl	Planta enteira					
		PB	ADF	DMO	RMS (*10 <sup>6</sup> )	% MS	ALM
ano	1	56,05 ***	1184,79 *	319,3 ns	459,72 **	24,34 ns	0,52 ns
repetición(ano)	4	0,49 *	5,37 ns	40,57 *	10,69 ***	48,48 ***	59,61 **
época	4	0,41 ns	60,2 ns	131,47 ns	68,72 **	646,73 **	1066,68 ns
época*ano	4	0,22 ns	69,16 ***	36,01 ns	0,28 ns	31,42 **	205,44 ***
hibrido*año	8	0,45 ns	21,57 ns	73,89 **	0,33 *	18,72 *	67,18 *
hibrido*época	32	0,27 ns	8,88 ns	14,3 ns	0,15 ns	11,07 ns	23,96 ns
hibrido	8	1,93 *	23,13 ns	192,65 ns	55,98 ***	41,14 ns	199,62 ns
hibrido*ano*época	32	0,25 *	10,26 ***	20,65 ns	1,41 ns	7,82 ***	22,27 *
erro	176	0,17	4,09	16,58	2,07	2,71	14,3
cv (%)		6,2	9	5,5	11,6	5,1	14,2

PB, ADF, DMO, MS, %RMS, ALM, se refire a proteína bruta, fibra ácido deterxente, dixestibilidade da materia orgánica, contido de materia seca, rendemento en materia seca y amidón. RMS está expresado en kg/ha, o resto de caracteres en %.

\*, \*\*, \*\*\*, significativamente diferente de cero ao 5%, 1% y 0,1%, respectivamente. ns: non significativo. cv: coeficiente de variación.

**Táboa 4. Medias da susceptibilidade <sup>a</sup> a *Fusarium graminearum* en diferentes grupos de xenotipos (híbridos e liñas parentais inoculados e non inoculados).**

Grupos de xenotipos	Medias <sup>b</sup>	Número de xenotipos no grupo	Erro estándar da media
Xenotipos non inoculados	1.05 a	8	0.22
Xenotipos inoculados	3.43 b	45	0.09
Híbridos inoculados	3.20 b	36	0.10
Liñas inoculadas	4.33 c	9	0.20
Híbridos non inoculados	0.71 a	4	0.39
<b>Liñas non inoculadas</b>	1.38 a	4	0.39

<sup>a</sup> Os datos de susceptibilidade calcúlanse como a raíz cadrada do porcentaxe de área de raíz con podredumbre en cada plántula avaliada.

<sup>b</sup> Medias coa mesma letra non se diferencian significativamente entre sí.

**Táboa 5. Análise da Varianza (ANOVA) da susceptibilidade <sup>b</sup> a *Fusarium graminearum* de varios tratamentos así como a súa partición ortogonal en xenotipos de millo inoculados e non inoculados <sup>a</sup>.**

Fonte de variación	Grados de liberdade	Suma de cadrados SS	Cadrados medios	Valor da F
Total	158	352.7		
Tratamentos	52	229.5	4.41	3.80***
- I vs. NI	1	115.3	115.30	115.30***
- Xenotipos (I)	44	109.1	2.48	2.14**
- Xenotipos (NI)	7	5.1	0.73	0.63
Error	106	123.2	1.16	

<sup>a</sup> Partición ortogonal: inoculadas vs. non inoculadas (I vs. NI); xenotipos inoculados (I); e xenotipos non inoculados (NI).

<sup>b</sup> Os datos de susceptibilidade calcúlanse como a raíz cadrada do porcentaxe de área de raíz con podredumbre en cada plántula avaliada.

**Táboa 6. Efectos da aptitude combinatoria xeral (ACG) e a heterosis media do carácter susceptibilidade <sup>a</sup> a *Fusarium graminearum* inoculado nos cruces dun dialelo F1 de millo ea s súas liñas parentais, estimados mediante catro modelos xenéticos e dous procedementos estatísticos <sup>b</sup>**

Liñas Parentais	Grupo 1: F <sub>1</sub> e liñas parentais Modelo xenético GE			Grupo 1: Dialelo F <sub>1</sub> e liñas parentais. Método 2 de Griffing		Grupo 2: Dialelo F <sub>1</sub> excluindo parentais. Método 4 de Griffing.		Grupo 3: Só inclúe as liñas parentais. Modelo liñal simple.	
	BLUP	GLM <sup>c</sup>	GLM <sup>d</sup>	BLUP	GLM	BLUP	GLM	BLUP	GLM
EC22	-0.05	-0.06	-0.27	-0.08	-0.09	0.03	0.01	-0.24	-0.27
EC18	-0.09	-0.11	0.24	-0.12	-0.14	-0.19	-0.36	0.21	0.24
EC23D	1.91***	2.27***	2.56***	1.87***	2.29***	1.54***	2.14***	2.26***	2.56***
A632	-0.01	-0.01	-0.20	0.00	0.00	-0.11	0.09	-0.17	-0.20
CM105	-0.35	-0.44	-0.17	-0.32	-0.42	-0.34	-0.55	-0.16	-0.17
EC136	-0.07	-0.08	0.78	-0.10	-0.12	-0.47	-0.63	0.69	0.78
EC209	0.12	0.14	-0.17	0.12	0.15	0.18	0.32	-0.15	-0.17
EC148	-0.66*	-0.77*	-0.86*	-0.66*	-0.80*	-0.53	-0.77	-0.76	-0.86*
EC151	-0.80*	-0.94**	-1.91***	-0.72*	-0.87*	-0.17	-0.26	-1.69**	-1.91***
Heterosis Media	-1.09***	-1.13***	-1.11***						

\*, \*\*, e \*\*\* indican efectos significativamente diferentes de cero ao nivel de probabilidade de 0.05, 0.01 y 0.001 respectivamente.

<sup>a</sup> Os datos de susceptibilidade calcúlanse como a raíz cadrada da porcentaxe de área de raíz con podredumbre en cada plántula avaliada.

<sup>b</sup> Os modelos xenéticos utilizados foron os de Gardner e Eberhart (GE) (1966), os métodos 2 e 4 de Griffing (1956), así como un modelo simple para estimar só os efectos aditivos das liñas. Os modelos estatísticos empregados foron o modelo mixto para o mellor predictor liñal sen sesgo (BLUP) así como o Modelo Liñal Xeral (GLM).

<sup>c</sup> O GLM foi axustado eliminando los efectos SCA da heterosis do modelo GE, xa que non eran estatisticamente significativos.

<sup>d</sup> O GLM foi axustado incluíndo todos do modelo GE.





## **AVALIACIÓN, SELECCIÓN E MELLORA DE ECOTIPOS LOCAIS DE CEBOLA (*Allium cepa*) DE GALIZA**

Ano de inicio: 1998

Ano de finalización: en curso

Investigadores: Antonio Rivera Martínez (CIAM); José Luís Andrés Ares (CIAM); Jaime Fernández Paz (CIAM); Lucio Terrén Poves (Salceda de Caselas); José Manuel Rodríguez Bao (Salceda de Caselas).

Financiado por: Financiamento propio

### **OBXECTIVOS**

O proxecto mencionado atópase actualmente sen financiamento malia que se han cursado dúas solicitudes para a mesma no ano 2004, unha a través da Xunta de Galiza dentro do programa de recursos agropecuarios en febreiro, co título, Avaliación, selección e mellora de ecotipos locais de cebola (*Allium cepa*) de Galiza e outra ao INIA dentro do subprograma nacional de conservación de recursos xenéticos de interese agroalimentario, en outubro, co título, Recompilación, conservación e caracterización primaria de recursos fitoxenéticos autóctonos das especies *Capsicum annum* e *Allium cepa* en Galiza e País Vasco. Os obxectivos principais de devanditos traballos son:

- Avaliación agronómica e morfolóxica de ecotipos locais de cebola colectadas en zonas produtoras de Galiza.

Preténdese avaliar unhas 20 poboacións de cebola recompiladas en Galiza nos anos 1998 e 1999 coa finalidade de realizar unha caracterización das mesmas para poder definir as súas características e podelas englobar en grupos homoxéneos.

- Primeira fase de selección masal de ecotipos de cebola galega coa finalidade de obter variedades de polinización libre.

Realización de sucesivas autofecundacións e selección de bulbos coa finalidade de obter variedades de polinización libre con elevada homoxeneidade morfolóxica e organoléptica, así como elevada aptitude agronómica.

- Estudo da aptitude de conservación dos ecotipos locais de cebola en Galiza. Preténdese avaliar a aptitude de conservación en diferentes ambientes (T<sup>a</sup> ambiente e refrixeración) e determinar aos principais axentes fúnxicos que causan perdas.

- Estudo das principais enfermidades fúnxicas que afectan ao cultivo da cebola en Galiza.

- Realización de prospeccións en diversas explotacións para determinar devanditos axentes fúnxicos e posteriormente caracterización das cepas recompiladas.

## RESULTADOS PARCIALES

Nos anos 1998 e 1999 realizouse unha prospección nas principais zonas produtoras de cebola en Galiza e se recompilaron un total de 20 poboacións de cebola, 5 na Coruña, 5 en Lugo, 8 en Pontevedra e 2 en Ourense.

Durante os anos 2000, 2001, 2003 e 2004 realizáronse campos de ensaio destas poboacións xunto a diversas variedades comerciais. Nos tres primeiros anos ensaiáronse en Mabegondo e a partir do 2004 realízanse campos nas mesmas condicións no Centro de Experimentación e Formación de Salceda de Caselas.

Cos bulbos obtidos realizouse unha caracterización morfolóxica seguindo os descritores para *Allium cepa* da UPOV (TG466), sobre 25 bulbos representativos de cada ecotipo, as medias dos parámetros medidos atópanse reflectidas nas Táboas 1 e 2.

Co fin de avaliar as características agronómicas das distintas poboacións rexistrouse a produción de cada poboación ao longo de todos os anos de ensaio, sinalar que os transplantes realizáronse en datas tardías para a nosa zona no 2000, moi tardías no 2001 e en transplantes normais durante os anos 2003 e 2004. As medias das producións obtidas reflíctense na Táboa 5.

Para o control da aptitude seleccionáronse cada ano, dous meses aproximadamente logo da recolección, seleccionáronse 100 bulbos sans de cada ecotipo que se almacenaron a T<sup>a</sup> ambiente (15-12 °C e H.R. 60-80%) en caixas perforadas e en ausencia de luz. Cada mes realizábase o recuento de bulbos brotados, podrecidos, sans e perdas por transpiración e respiración, os resultados de cada ano ás 24 semanas de almacenamento expóñense na Táboa 7.

Con respecto ás características fisicoquímicas das poboacións realizáronse medidas sobre a materia seca nos anos 2001, 2002 e 2004., así como Ph, acidez titulable e °Brix en 2004. Todos estes resultados móstranse na Táboa 6.

## DISCUSIÓN

A caracterización morfolóxica permitiu diferenciar grupos de ecotipos atendendo tanto á cor das envolturas como á forma do bulbo (Táboa 3). Esta clasificación foi comprobada con outra realizada en base ás criterios de Díaz e Castell (2000) (Táboa 4), observando que algunhas poboacións de Galiza (Vilagarcía e Betanzos) afastábanse dos tipos descritos por estes autores (Táboa 4).

En canto aos rendementos, foron dispares ao longo dos anos de ensaio. Os mellores resultados obtivéronse cos transplantes en época normal para a zona, sendo os rendementos en transplante tardío e moi tardío (Ano 2000 e 2001) menores en case todos os ecotipos. Existen certos ecotipos con bos rendementos por encima das 35 tha (Oimbra, Cea, Vilagarcía 2, Bordons), Táboa 5. As variedades comerciais xeralmente comportáronse peor que os ecotipos locais debido posiblemente á mellor adaptabilidade dos primeiros ás condicións agroclimáticas da zona.

A análise das distintas características físico-químicas dos ecotipos permitiu establecer certas correlacións entre o contido en materia seca e °Brix como sinala a bibliografía. Con respecto a este último parámetro realizáronse análise de regresión entre bulbos brotados-°Brix e bulbos sans-°Brix con  $R^2$  de 0,8175 e 0,7415 respectivamente, que mostran unha correlación elevada entre estes parámetros, gráfico 1 e 2.

En canto á aptitude de conservación observouse que certos ecotipos presentan unha elevada porcentaxe de bulbos sans logo de 24 semanas de almacenamento (Ribadeo 1, Betanzos, Vilagarcía 1 e 2), pero estes ecotipos non adoitan presentar as mellores aptitudes agronómicas. En canto ás variedades comerciais ensaiadas todas elas, salvo Palla virtudes, presentaron peor aptitude de conservación que os ecotipos galegos.

## CONCLUSIÓNS

O material vexetal colectado presenta en xeral gran heteroxeneidade, con todo puidéronse definir tres claros tipos de cebola galega atendendo á súa forma (rómbricas, elípticas transversais estreitas e elípticas transversais). Dentro de cada grupo haberá que iniciar un proceso de selección masal para a obtención de polo menos unha variedade de polinización libre por grupo.

Establecéronse correlacións entre características físico-químicas e aptitude de conservación (% materia seca e °Brix), que poden ser utilizados como parámetros de predición de devandita aptitude de conservación. Os ecotipos con mellores aptitudes agronómicas non foron os mellores en canto a aptitudes de conservación e viceversa.

Os rendementos agronómicos foron dispares segundo os anos de cultivo. Comprobouse un mellor comportamento dos ecotipos en épocas de transplantes normais para a zona. Pódense destacar algúns ecotipos por presentar aceptables características agronómicas e aptitudes postcolleita como poden ser Vilagarcía 2 e Ribadeo 2. As variedades comerciais, fóra diso Palla virtudes presentaron peores características tanto agronómicas como de aptitude de conservación.

Táboa 1.- Caracterización morfolóxica de bulbos de ecotipos galegos de cebola ano 2000

Ecotipo	pr	p (g)	h (cm)	d (cm)	ia	f	pd	ce	cc	npv	sst
Bordons	Po										
Ribadeo 2	Lu	198,3	5,81	7,97	1,4	Rombica	Sa	Marrón	Blanca	2	Simétrica
Arcade	Po	191,9	4,97	8,14	1,6	ET	Sa	Amaralla	Blanca	1-2	Simétrica
A Guarda	Po	179,8	4,73	8,15	1,7	ETE	Sa	A-M	Blanca	1	Simétrica
Vilagarcía 1	Po	175,5	5,49	7,62	1,4	Rombica	Sa	Amaralla	Blanca	1-2	Simétrica
Ameixenda	Co	166,3	4,86	7,91	1,6	ET	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Caldas Reis	Po	161,8	4,75	7,78	1,6	ET	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Oimbra	Ou	159,9	5,48	7,37	1,3	Rombica	Sa	A-M	Blanca	2	Simétrica
Chata-Miño	Co	158,2	4,25	8,02	1,9	ETE	Sa	Marrón	Blanca	1-2	Simétrica
Outes	Co	156,5	4,72	7,56	1,6	ET-R	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Pontearnelas	Po	153,6	4,18	7,62	1,8	ETE	Sa	Marrón	Blanca	1-2	Simétrica
Pontearreas	Po	148,3	4,56	7,64	1,7	ETE	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Ribadeo 1	Lu	142,8	5,47	7,18	1,3	Rombica	Sa	Marrón	Blanca	1-2	Simétrica
Baldaio	Co	140,1	4,03	7,34	1,8	ETE	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Chantada	Lu										
Vilagarcía 2	Po	132,5	4,72	7,10	1,5	ET-R	Sa	Amarilla	Blanca	1-2	Simétrica
S. Julián	Lu	127,9	4,08	7,39	1,8	ETE	Sa	M-R	Blanca	1-2	Simétrica
S. Cristobo	Ou	127,1	4,73	7,11	1,5	ET-R	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Betanzos	Co	126,5	3,97	7,34	1,8	ETE	Sa	Amarilla	Blanca	1-2	Simétrica
Mondoñedo	Lu	114,9	3,34	7,16	2,1	ETE	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica

Táboa 2.- Caracterización morfolóxica de bulbos de ecotipos galegos de cebola ano 2001

Ecotipo	pr	p (g)	h (cm)	d (cm)	ia	f	pd	ce	cc	npv	sst
Bordons	Po	212,7	5,74	8,23	1,4	Rombica	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Ribadeo 2	Lu	171	5,5	7,5	1,4	Rombica	Sa	Marrón	Blanca	1-2	Simétrica
Arcade	Po	155,4	4,6	7,6	1,6	ET	Sa	Amarilla	Blanca	1-2	Simétrica
A Guarda	Po	158,7	4,5	7,9	1,8	ETE	Sa	A-M	Blanca	1	Simétrica
Vilagarcía 1	Po	158	5,4	7	1,3	Rombica	Sa	Amarilla	Blanca	1-2	Simétrica
Ameixenda	Co	164,8	4,8	7,8	1,6	ET	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Caldas Reis	Po	158	4,8	7,6	1,6	ET	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Oimbra	Ou	170,2	5,5	7,6	1,4	Rombica	Sa	A-M	Blanca	2	Simétrica
Chata-Miño	Co	128,8	3,9	7,5	1,9	ETE	Sa	Marrón	Blanca	1-2	Simétrica
Outes	Co	139,5	4,8	7,2	1,5	ET-R	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Pontearnelas	Po	139,7	4	7,5	1,9	ETE	Sa	Marrón	Blanca	1-2	Simétrica
Pontearreas	Po	145,6	4,3	7,7	1,8	ETE	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Ribadeo 1	Lu	123,1	5,1	6,8	8,8	Rombica	Sa	Marrón	Blanca	2-1	Simétrica
Baldaio	Co	146,7	4,2	7,6	1,8	ETE	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Chantada	Lu	140,1	3,84	7,77	2	ETE	Sa	Marrón	Blanca	1-2	Simétrica
Vilagarcía 2	Po	134,1	4,7	7,1	1,5	ET-R	Sa	Amarilla	Blanca	1-2	Simétrica
S. Julián	Lu	114,4	3,8	7,2	1,9	ETE	Sa	M-R	Blanca	1-2	Simétrica
S. Cristobo	Ou	122,2	4,7	7	1,5	ET-R	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica
Betanzos	Co	124	3,9	7,4	1,9	ETE	Sa	Amarilla	Blanca	1-2	Simétrica
Mondoñedo	Lu	122,1	4,1	7,3	1,8	ETE	Sa	A-M	Blanca	1-2	Simétrica

Parámetros: Provincia (pr), Peso medio (p), altura media (h), índice de achatamento d/h (ia), forma (f), posición do disco (pd), cor das envolturas (ce), Cor da carne (cc), número de puntos vexetativos (npv), simetría da sección transversal (sst).

Forma: Elíptica transversal (ET), Elíptica transversal estreita (ETE), R (Rómbica)

Cor: Amarelo (A), Marrón (M), Vermello (R)

Táboa 3.- Clasificación de ecotipos de cebola en base a cor das envolturas e a súa forma.

	Color de las envolturas			Forma del bulbo		
	Marrón	Amarelo	Amarelo Marrón	Marrón Rojo	Rómbica	Elíptica Transversal Estreita
Ribadeo 1 Ribadeo 2 Chata-Miño Pontearnelas Chantada	Betanzos Vilagarcía 1 Vilagarcía 2 Arcade	Ameixenda Baldaio Mondoñedo Oimbra Caldas Outes Pontearreas A Guarda Cea Bordons	S. Julián	Ribadeo 1 Ribadeo 2 Oimbra Vilagarcía 1 Bordons Vilagarcía 2 Outes Cea	Betanzos S. Julián Baldaio Mondoñedo Chata-Miño Pontearreas Pontearnelas A Guarda Chantada	Ameixenda Caldas Arcade

Táboa 4.- Clasificación dos ecotipos de cebola de Galiza en base aos criterios de clasificación de Díez & Castell (2000).

Tipo <sup>1</sup>	Cor de cuberta	Cor da carne	Subgrupo <sup>1</sup>	Forma de bulbo		Ecotipos de Galiza
				Castell & Díez <sup>1</sup>	UPOV <sup>2</sup>	
Gran <sup>1</sup>	Marrón	Blanca	4.1.1.	Redondeada	Circular/rómbica	
	Vermello	Púrpura	4.1.2	Redondeada	Circular/rómbica	
Viguetana <sup>1</sup>	Blanca	Blanca	4.2.1	Elíptica/oval	Ancha Elíptica	Miño, Baldaio, Mondoñedo, Pontearreas, A Guarda, Ameixenda.
	Vermella	Púrpura	4.2.2	Redondeada/Elíptica	Ancha Elíptica /circular	
	Blanca	Blanca	4.3.1	Oval	Elíptica transv / Elíptica transv estreita	
	Marrón	Blanca	4.3.2	Oval	Elíptica transv / Elíptica transv estreita	
Vermella de almacenar <sup>1</sup>	Marrón	Púrpura	4.3.3	Oval	Elíptica transv / Elíptica transv estreita	S. Julian
	Marrón	Púrpura claro	4.3.4	Oval	Elíptica transv/ Elíptica transv estreita	
	Vermella	Púrpura claro	4.3.4	Oval	Elíptica transv/ Elíptica transv estreita	
Cónica <sup>1</sup>	Marrón	Blanca	4.4.1	Cónica	Rómbica	Ribadeo, Oimbra, Outes, Cea
	Púrpura	Púrpura	4.4.2	Cónica	Rómbica	
Babosa <sup>1</sup>	Blanca	Blanca	4.5.1	Cónica invertida	Ancha oboval	
	Marrón	Blanca	4.5.2	Cónica invertida	Ancha oboval	
	Marrón	Púrpura	4.5.3	Cónica invertida	Ancha oboval	
Outros tipos <sup>3</sup>	Amarela clara	Blanca	--	Cónica	rómbica	Vilagarcía
	Amarela clara	Blanca	--	oval	Elíptica transversal estreita	Betanzos
	Amarela clara	Blanca	--	oval	Elíptica transversal	

<sup>1</sup>-Grupos, subgrupos e forma de cebola en base aos criterios de Castell & Díez ( 2000).

<sup>2</sup>-Forma de bulbo de cebola en base aos descritores TG/46/6 UPOV .

<sup>3</sup>- Formas de cebola diferentes aos descritos por Castell & Díez. ( 2000 ).

Táboa 5.- Rendementos comerciais medios en t/ha.

Xenotipos	Mabegondo			Mabegondo	Salceda
	2000	2001	2002	Ano	
Ecotipos				2004	
Ribadeo 1	34,1	13,2	30,1	38,73 b	38,27 bc
Ribadeo 2	42,8	16	28,5	41,70 ab	44,40 ab
Betanzos	27,6	14,4	31,6	27,60 bc	41,50 bc
Ameixenda	61,7	23,8	38,2	50,30 a	41,37 bc
S. Julián	29,6	15,6	31,2	44,60 ab	50,87 a
Baldaio	40,4	17,9	43,4	40,23 ab	48,80 ab
Mondoñedo	36,7	13,9	28,3	32,83 bc	27,50 c
Chata-Miño	35,9	12,2	32,4	32,83 c	27,50 c
Oimbra	38,6	15,7	27	55,77 a	47,53 ab
Caldas	48,2	18,8	24,8		
Pontearnelas	34,7				
Vilagarcía 1	30,3	22,3	30,4	39,67 b	37,40 bc
Vilagarcía 2	29	18,9	31	31,00 bc	44,43 ab
Outes	51,8	20,5	31	47,00 ab	43,47 b
Arcade	41,5	23,2	28,8		
Ponteareas	43,4	18,9	26,3	37,83 b	43,77 b
A Guarda	43,7		40	32,07 bc	28,00 c
Cea	38	16,5		34,95 bc	57,75 a
Chantada	28,2	18,4			
Bordons	46,1	17,8	28,6	39,97 b	37,00 bc
<b>V. Comerciais</b>					
Paja Virtudes	22,1	13,7	17,4	31,97 bc	35,43 bc
Babosa	31	4,5	32,5		
Blanca Paris	15,6				
Matador (chalata)	29,7	6,3	15		
Baltic		21,4			
Domingo	20,2				
Daytona	64,6				
Castillo	49,7	18,1	28		
Swift	35,5				
Artic	35,9	9,9	29,3		
Legend	33,1				

\* Medias da mesma columna seguidas pola mesma letra non se diferencian significativamente entre eles segundo o test de Duncam P= 0,05

Táboa 6.- Parámetros de calidade medidos en ecotipos e variedades comerciais.

Xenotipos	Ph	Ac. titulable	° Brix	Materia seca		
				2001	2002	2004
<b>Ecotipos</b>		<b>2004</b>				
Ribadeo 1	5,93 ab	0,128 bc	9,17 bc	8,46	9,00	10,21 bc
Ribadeo 2	5,64 ab	0,112 cd	8,53 c	8,23	9,7	9,65 c
Betanzos	5,92 ab	0,125 bc	8,97 bc	9,59	12,5	10,43 bc
Ameixenda	5,92 ab	0,097 d	7,50 d	7,96	8,00	8,34 dc
S. Julián	5,75 ab	0,11 cd	8,20 cd	10,31	11,7	9,17 cd
Baldaio	5,83 ab	0,137 bc	8,00 cd	7,64	9,7	9,08 cd
Mondoñedo	5,82 ab	0,113 cd	7,03 dc	8,77	9,4	8,73 d
Chata-Miño	5,92 ab	0,138 b	8,50 c	7,89	12,2	9,99 bc
Oimbra	5,81 ab	0,102 d	6,43 c	6,51	9,00	7,85 dc
Caldas				8,84	9,10	
Vilagarcía 1	6,04 a	0,122 c	9,43 bc	9,21	9,80	10,64 b
Vilagarcía 2	5,76 ab	0,115 cd	9,80 b	9,56	9,60	10,14 bc
Outes	4,82 b	0,098 d	7,32 dc	8,04	8,40	8,54 dc
Pontearas	5,81 ab	0,112 cd	7,07 dc	8,41	10,00	8,73 d
Cea	5,49 ab	0,093 d	6,00 e	8,72		7,84 e
<b>V. Comerciais</b>						
Paja Virtudes	5,89 ab	0,190 a	14,40 a	11,87	13,00	15,09 a

\* Medias da mesma columna seguidas da mesma letra non se diferencian significativamente entre eles segundo o test Duncam  $P=0,05$

Táboa 7.- Aptitude de conservación de ecotipos de cebolas a temperatura ambiente.

Ecotipos	2001				2002				2004			
	Br %	Po %	Tr %	S %	Br %	Po %	Tr %	S %	Br %	Po %	Tr %	S %
Ribadeo 1	26,5	13,1	12,8	47,6	12,5	6,7	12,1	68,7	29,8	7,4	12,5	50,3
Ribadeo 2	27,2	37,8	7,2	27,7	21,1	9,7	6,8	62,4	22,1	21,1	12,3	44,5
Betanzos	17,0	12,7	9,8	60,4	2,1	6,8	9,9	81,2	17,8	30,2	16,7	35,3
Ameixenda	34,7	45,7	8,3	11,2	52,9	11,1	11,4	24,7	55,2	17,2	17,3	10,3
S. Julián	15,4	11,6	11,3	61,9	10,0	7,9	10,5	71,6	36,4	28,2	15,8	19,6
Baldaio	32,0	22,1	10,5	35,4	32	16	13,1	38,9	38,5	25,3	19,1	16,9
Mondoñedo	46,1	26	13,6	14,3	52,5	14,1	15,4	18,0	63,5	9,9	16,3	10,3
Chata-Miño	45,0	18,5	11,6	25,0	11,6	11,1	10,1	67,2	28,8	19,9	24,5	26,8
Oimbra	45,6	40,5	11,3	2,6	42,8	35,8	14,9	6,5	51,3	31,8	14,2	2,7
Caldas	14,0	48,9	11,0	26,0	17,7	7,6	27,7	47,0				
Vilagarcía1	20,3	30,3	13,3	36,1	8,6	9,4	9,4	72,6	20,3	9,6	16,5	53,6
Vilagarcía2	9,6	20,2	18,9	51,3	4,0	7,5	10,0	78,5	8,6	13,3	16,9	61,2
Outes	44,1	22,8	10,7	22,4	27,8	15,4	12,3	44,5	46,2	9,4	12,9	31,5
Arcade	39,1	19,4	8,7	32,7	15,8	8,9	9,4	65,9				
Pontearas	32,0	42,9	9,7	15,4	48,0	12,7	14,5	24,8	67,4	9,6	20,0	3,0
Cea	23,8	15,3	12,4	48,4					80,8	1,5	12,3	5,4
A Guarda					74,6	12,9	12,5	0,0	43,5	21,4	19,7	15,4
Bordons	44,2	34,9	11,2	9,6	33,2	14,6	18,9	33,3	60,2	9,2	16,2	14,4
Chantada	29,5	11,7	12,6	46,2								
<b>V. Comerc.</b>												
P. Virtudes	16,2	11,9	9,6	62,3	7,4	1,9	7,3	83,4	43,7	10,4	16,9	29,0
Exportación	58,7	33,1	8,1	0,0	15,6	23,3	17,9	43,2				
Casrillo	25,8	59,6	8,3	6,3	23,9	43,8	8,2	24,0				
Artic	73,9	17,8	6,2	2,1	88,3	3,9	7,8	0,0				

\* Br, Po, Tr e S porcentaxe de bulbos brotados, podridos, perdas por transpiración e respiración e bulbos sans ás 24 semanas de almacenamento.

Gráfico 1.- Regresión bulbos brotados- °Brix.  $R^2 = 0,8175$

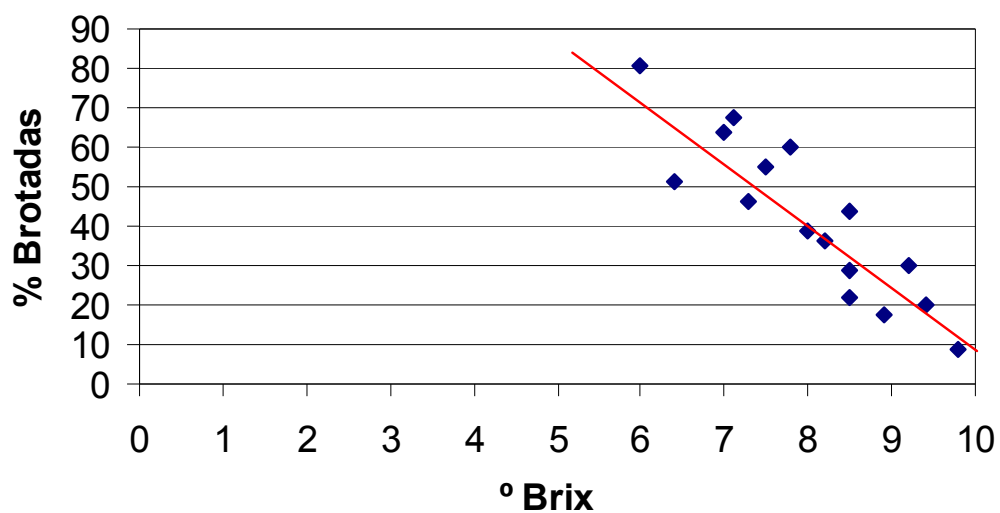
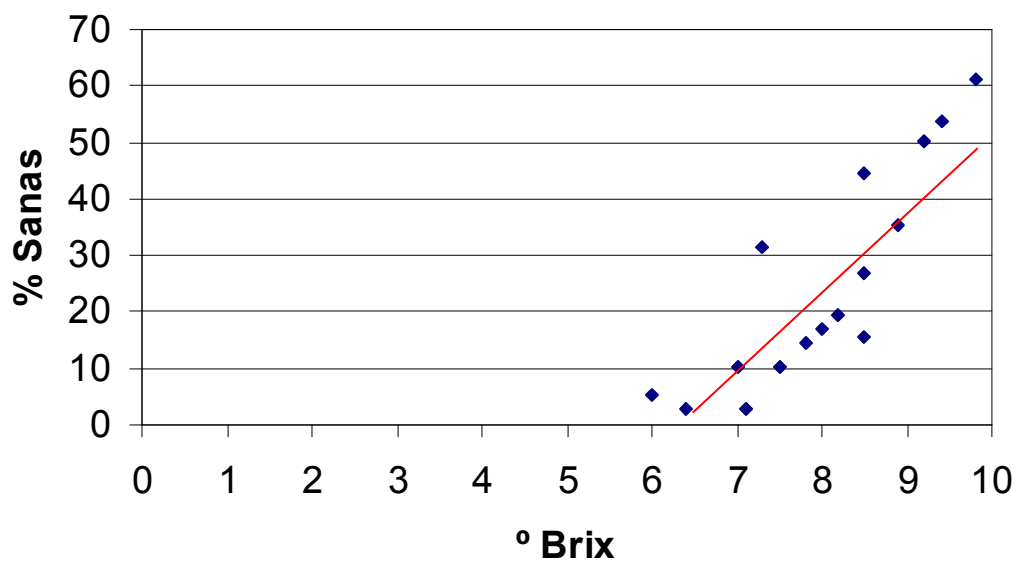


Gráfico 2.- Regresión bulbos sans- °Brix.  $R^2 = 0,7415$





## VALORACIÓN NUTRITIVA DA ASOCIACIÓN TRITICALE-CHÍCHARO COMO CULTIVO INVERNAL PARA ENSILAR EN GALIZA.

Proxecto: PGIDIT03RAG50304PR

Año de inicio: 2003

Año de finalización: 2006

Investigadores: Gonzalo Flores Calvete, María Pilar Castro García, Manuel Cardelle Campos, Antonio González Arráez, Juan Enrique Valladares Alonso, Bruno Fernández Lorenzo.

Financiado por: XUNTA DE GALIZA

### INTRODUCCIÓN

A situación actual das explotacións galegas de vacún de leite caracterízase por unha tendencia á intensificación forraxeira en base a cultivos anuais para ensilar, debido, sobre todo, ás limitacións de base territorial. Con este proxecto preténdese dar unha resposta ás necesidades de rebaixar os custos de alimentación nas explotacións de vacún de leite, á necesidade de garantir a súa sostibilidade, nun escenario de prezos do leite á baixa, e á necesidade de satisfacer a forte presión social para que se implanten sistemas de produción máis respectuosos co medio ambiente.

### OBXECTIVOS

Este proxecto ten como obxectivos:

1. Caracterizar os efectos do xenotipo, do estado de madurez e dos factores de medio (localidade e ano) sobre a composición química da planta de triticale (*Triticosecale* Wittmack) e de chícharo (*Pisum sativum* L.)
2. Estudar a ensilabilidade e a estabilidade aeróbica dos ensilados de triticale-chícharo en función da proporción gramínea/lleguminosa, da data de colleita e da utilización de aditivos.
3. Desenvolver métodos de predicción do valor enerxético e degradabilidade ruminal da materia seca e do nitróxeno do triticale e mesturas triticale-chícharo, o que conleva a obtención dun banco de mostras de dixestibilidade in vivo e degradabilidade ruminal in situ coñecidas.

Se presentan a continuación, por separado, os resultados dos tres grupos de ensaios, realizados ao longo dos tres anos de vixencia do proxecto, para estudar cada un dos tres obxectivos propostos.

### ENSAIO 1: CARACTERIZACIÓN DA EVOLUCIÓN DA COMPOSICIÓN QUÍMICA DA PLANTA DE TRITICALE E DE CHÍCHARO: EFECTO DO XENOTIPO, ESTADO DE MADUREZ NA COLLEITA, LOCALIDADE E ANO.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Descrición dos tratamentos

- Anos: o ensaio realizouse os anos 2004 e 2005. O primeiro fíxose unha sementeira de inverno (9 de febreiro de 2004) e o segundo unha sementeira de outono (24-26 de novembro de 2004).

- Localidades: dúas, Mabegondo (Abegondo, A Coruña) e Pobra de Brollón (Lugo).
- Xenotipos: estudáronse 20 variedades de chícharo o primeiro ano, 14 o segundo e 12 variedades de triticales os dous anos.
- Estados de madurez: comparáronse seis datas de corte a intervalos semanais. O primeiro ano, tódalas variedades se empezaron a colleitar na mesma data, colleitándose desde o 15 de abril ata o 20 de maio en Mabegondo, e desde o 24 de maio ata o 28 de xuño en Pobra de Brollón. O segundo ano, cada variedade se empezou a colleitar no momento do inicio da súa floración ou do seu espigado; de tal xeito que a colleita se espallou no tempo desde o 28 de Marzo ata o 6 de xuño en Mabegondo, e desde o 13 de abril ata o 15 de xuño en Pobra de Brollón.

### **Deseño estatístico e disposición do ensaio**

Seguiuse un deseño en parcelas divididas (split-plot) con catro repeticións, co xenotipo como parcela principal e a data de corte como subparcela. Sementáronse por separado o triticales e o chícharo. Dentro de cada repetición, cada parcela principal consistiu nunha liña de 10 m de longo con separación entre liñas de 0,8 e 0,4 m para o chícharo e o triticales, respectivamente. Os bloques separáronse entre si mediante corredores de 4 m, utilizándose como bordes as variedades Gracia e Senatrit, para o chícharo e o triticales, respectivamente.

As doses de sementes foron 250 e 300 sementes/m<sup>2</sup> para o chícharo e o triticales, respectivamente. Para o chícharo dispúxose dun sistema de entutorado mediante postes e malla de plástico. No momento da sementeira realizouse un abonado con 125 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O e 40 kg/ha de N.

### **Mostreo**

En cada data de corte, e para cada especie e cultivar, se segou de xeito manual un transepto de 1 m en cada unha das catro repeticións. Para cada mostra se rexistraron os pesos e tomouse unha alícuota de 1000 g para a realización das análises posteriores.

### **Datos de campo**

Para cada repetición, rexistráronse no triticales a data de espigado, definida como aquela na que o 50% das plantas presentan espigas visibles, e no chícharo a data de inicio de floración e a data de aparición de vainas, definidas como aquelas datas nas que o 50% das plantas presentan flores visibles e vainas, respectivamente. A partir destes datos, se calcularon os días transcorridos desde sementeira a espigado (ISE), a floración (ISF) e a aparición de vainas (ISV).

### **Análise das mostras**

Determinouse o contido en materia seca (MS) mediante secado en estufa de aire forzado (80°C durante 16h). Rexistráronse os espectros NIRS de tódalas mostras, previamente secas e moídas a 1 mm. Parte das mostras foron seleccionadas e analizadas polos métodos de referencia, procedéndose á ampliación das ecuacións NIRS existentes para composición química de chícharo e triticales. Con estas

ecuacións, se fixeron as determinacións de contido en materia orgánica (MO), proteína bruta (PB, expresada como  $N_{total} \cdot 6.25$ ), fibra neutro deterxente libre de cinzas (FND), fibra ácido deterxente (FAD), carbohidratos non estruturais (CNET), carbohidratos solubles en auga (CSA).

## RESULTADOS

### Ecuacións NIRS

Actualizáronse as ecuacións de calibración NIRS para as determinacións de composición química. As táboas 1 e 2 resumen os estatísticos de calibración e validación das ecuacións de chícharo e de triticales. Os resultados amosan unha alta correlación entre os valores estimados por NIRS e os obtidos por vía húmida. As predicións NIRS máis exactas son as da MO, con coeficientes de variación  $CV=1.05$  e  $1.66$ , para o chícharo e o triticales, respectivamente. Segundo algúns autores, valores de  $SD/SECV$  maiores de 2,5 e 3 indican que a calibración é bastante robusta para análises cualitativas e cuantitativas. Segundo este criterio, soamente as determinacións de MO e FAD en triticales non serían robustas abondo, o que se podería explicar pola escasa variación que, para estas variables, presentan as mostras de triticales. A ampliación dos grupos de calibración con mostras de outras localidades e anos posteriores poderá mellorar a robustez e a exactitude das calibracións.

Táboa 1: Ecuacións NIRS para a análise de chícharos

Variable	Estatísticos de calibración								Estatísticos de validación				
	N	Media	SD	R <sup>2</sup>	SEC	SECV	SD/SECV	CV	N	Media	SD	R <sup>2</sup>	SEP
MO	175	91,57	2,77	0,93	0,75	0,96	2,88	1,05	153	90,22	2,65	0,83	1,12
PB	173	17,14	3,90	0,94	0,97	1,13	3,46	6,58	146	17,54	3,65	0,88	1,30
FAD	175	29,86	4,12	0,96	0,85	0,96	4,27	3,23	155	28,88	3,51	0,92	1,02
FND	172	38,08	5,36	0,94	1,34	1,52	3,53	3,99	152	37,41	4,14	0,84	1,68
CNET	172	20,47	7,74	0,96	1,52	1,72	4,50	8,41	158	20,86	7,70	0,95	1,67
CSA	175	14,63	5,05	0,98	0,79	0,94	5,37	6,42	153	14,53	4,88	0,95	1,08
IVDMO	57	73,76	3,10	0,93	0,80	1,15	2,69	1,56	55	73,84	3,16	0,71	1,73

N= número de mostras; SD = desviación típica; R<sup>2</sup>=coeficiente de determinación; SEC, SECV E SEP= error típico de calibración, de validación cruzada e de predicción.  $CV=SECV \cdot 100 / Media$

Táboa 2: Ecuacións NIRS para a análise de triticales

Variable	Estatísticos de calibración								Estatísticos de validación				
	N	Media	SD	R <sup>2</sup>	SEC	SECV	SD/SECV	CV	N	Media	SD	R <sup>2</sup>	SEP
MO	78	92,68	3,01	0,95	0,67	1,54	1,95	1,66	134	91,93	3,29	0,82	1,43
PB	76	8,90	3,41	0,94	0,86	0,98	3,49	10,99	134	7,73	2,47	0,89	0,88
FAD	78	33,33	4,56	0,96	0,86	1,91	2,39	5,73	134	33,29	4,51	0,93	1,24
FND	76	56,27	5,46	0,96	1,12	1,52	3,59	2,70	134	57,16	5,13	0,92	1,48
CNET	75	23,49	7,06	0,96	1,38	2,19	3,22	9,33	134	24,43	6,20	0,91	2,06
CSA	76	20,47	7,33	0,92	2,01	2,42	3,03	11,83	134	21,67	6,29	0,80	2,90
IVDMO	38	72,84	6,68	0,95	1,43	2,15	3,11	2,94	48	76,02	6,13	0,90	2,10

N= número de mostras; SD = desviación típica; R<sup>2</sup>=coeficiente de determinación; SEC, SECV E SEP= error típico de calibración, de validación cruzada e de predicción.  $CV=SECV \cdot 100 / Media$

## Precocidade das variedades de chícharo e triticale

Dado que as condicións de cultivo foron completamente distintas, as análises de varianza fixéronse por separado para cada ano. Nos dous anos, detectáronse interaccións variedade x localidade significativas para ISF, pero ditas interaccións foron de grao e non de orde, polo que a comparación de medias en cada ano fíxose tendo en conta ambas localidades. Entre os chícharos as variedades Azur, Cosmos, Elegant e Canis foron moi precoces, mentres que MB, Forrimax e Gracia foron as máis tardías (Táboa 3).

Táboa 3: Valores medios de ISF e datas de inicio de floración e aparición de vainas do chícharo nos anos 2004 (sementeira de inverno) e 2005 (sementeira de outono).

Variedade	Ano 2004 (sementeira o de inverno)					Ano 2005 (sementeira de outono)				
	ISF	Mabegondo		Pobra de Brollón		ISF	Mabegondo		Pobra de Brollón	
		Inicio de floración	Aparición de vainas	Inicio de floración	Aparición de vainas		Inicio de floración	Aparición de vainas	Inicio de floración	Aparición de vainas
Athos	72,6	30-Mar	20-Apr	15-May	19-May					
Azur	74,6	4-Apr	18-Apr	14-May	18-May	124,0	20-Mar	4-Apr	7-Apr	28-Apr
Cosmos	74,8	3-Apr	20-Apr	15-May	19-May	125,6	20-Mar	4-Apr	10-Apr	1-May
Hardy	76,3	4-Apr	19-Apr	17-May	22-May					
Elegant	77,8	6-Apr	20-Apr	18-May	21-May	128,8	23-Mar	5-Apr	13-Apr	1-May
Badminton	78,9	9-Apr	22-Apr	18-May	22-May					
Declic	79,9	10-Apr	21-Apr	18-May	23-May					
Canis	80,8	11-Apr	23-Apr	19-May	23-May	129,6	25-Mar	4-Apr	13-Apr	30-Apr
Celine	80,9	11-Apr	22-Apr	19-May	23-May	133,4	1-Apr	8-Apr	13-Apr	1-May
Austin	81,0	11-Apr	22-Apr	20-May	23-May	131,3	27-Mar	4-Apr	18-Apr	2-May
Odalet	83,8	15-Apr	27-Apr	21-May	24-May	139,9	27-Mar	26-Apr	1-May	7-May
Lucy	85,3	19-Apr	27-Apr	20-May	24-May					
Grande	86,0	17-Apr	26-Apr	23-May	26-May	141,8	2-Apr	27-Apr	29-Apr	6-May
GB2	88,8	20-Apr	27-Apr	26-May	29-May	138,0	28-Mar	24-Apr	27-Apr	6-May
MB	97,5	7-May	19-May	27-May	31-May	148,5	12-Apr	9-May	3-May	16-May
Forrimax	100,0	13-May	20-May	25-May	29-May	160,0	1-May	23-May	7-May	18-May
Gracia	102,0	15-May	20-May	28-May	1-Jun	159,0	24-Apr	10-May	6-May	16-May
<i>DMS (0,05)</i>	16,2					13,3				

*ISF: días de sementeira a floración, media dos valores de Mabegondo e Pobra de Brollón.*

*dms (0,05): diferenza significativa mínima, a un nivel de significación del 5%.*

As diferenzas en precocidade para os triticales non foron tan acusadas, aínda que as variedades Camarma, Triján e Noé foron máis tardías (Táboa 4). As variedades máis precoces na sementeira de outono tamén o foron na de inverno. No ano 2004, amais das que aparecen na táboa, cultiváronse, só en Mabegondo as variedades de chícharo Loto, Guimpi e Cheyene, presentado datas de inicio de floración o 1, 16 e 17 de abril, respectivamente, e a variedade de triticale Bienvenue, cunha data de espigado do 27 de abril.

Táboa 4: Valores medios de ISE e datas de inicio de espigado do triticales, ano 2004 (sementeira de inverno) e 2005 (sementeira de outono).

Variedade	Ano 2004 (sementeira de inverno)			Ano 2005 (sementeira de outono)		
		Mabegondo	Pobra de Brollón		Mabegondo	Pobra de Brollón
	ISE	data de espigado	data de espigado	ISE	data de espigado	data de espigado
Senatrit	82,13	16-Apr	19-May	138,25	31-Mar	24-Apr
Tritano	82,75	16-Apr	20-May	138,63	2-Apr	23-Apr
Tentudia	83,38	17-Apr	20-May	140,63	4-Apr	25-Apr
Trujillo	83,38	17-Apr	20-May	140,50	2-Apr	27-Apr
Galgo	84,75	21-Apr	19-May	140,25	3-Apr	25-Apr
Sierra Almaraz	85,25	21-Apr	19-May	140,25	3-Apr	25-Apr
Sierra Cierva	86,13	22-Apr	21-May	145,00	4-Apr	30-Apr
Titania	86,75	22-Apr	21-May	144,50	6-Apr	1-May
Bienvenue	-	-	-	148,00	15-Apr	29-Apr
Camarma	87,75	26-Apr	20-May	151,50	18-Apr	3-May
Triján	89,25	27-Apr	22-May	152,00	18-Apr	4-May
Noé	91,88	3-May	24-May	154,00	22-Apr	4-May
<i>DMS (0,05)</i>	6,05			7,26		

ISE: días de sementeira a espigado, valores medios das dúas localidades.

*DMS (0,05): diferencia significativa mínima, a un nivel de significación del 5%.*

### Producción e composición química no ano 2004

Nas táboas 5, 6, 7 e 8 se comparan as variedades e as datas de corte atendendo aos valores medios das dúas localidades das variables de produción e composición química, previamente definidas, para o chícharo e o triticales, no ano 2004 (sementeira de inverno). Debido a que en Pobra de Brollón só se puideron coller plantas illadas, os valores de produción do triticales que se dan neste ano corresponden só a valores da localidade Mabegondo.

Para as variedades de chícharo, atopamos diferenzas significativas para MS, PB, FAD, FND e CNET, pero non se atopan para MS, produción e CSA. Entre as variedades de triticales salientamos as diferenzas significativas existentes para MS, produción, MO, FND e CNET. Destacamos o incremento de MS, produción e MO que se experimenta, tanto para o chícharo coma para o triticales, desde a data 1 á 6.

Táboa 5: valores medios de produción e composición química das variedades de chícharo, 2004 (sementeira de inverno)

Variedade	MS	kg MS/ha	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
Athos	24,29	2669	87,75	17,33	23,97	33,57	27,56	15,35
Loto	15,77	3084	88,83	16,73	24,49	32,58	28,90	21,10
Azur	26,50	3266	88,70	15,97	26,60	36,62	26,99	15,77
Cosmos	25,00	3534	88,40	16,47	25,18	34,95	28,16	16,01
Hardy	22,80	3857	89,15	15,97	28,35	38,03	26,41	15,31
Elegant	23,17	3248	88,42	16,42	25,33	35,00	27,40	16,31
Badminton	24,62	3161	88,27	16,42	24,52	34,37	28,35	15,70
Declic	23,31	2944	88,55	17,83	25,22	34,61	26,46	15,97
Canis	23,08	3586	89,41	15,69	30,79	40,41	23,83	14,70
Celine	23,31	4157	89,01	15,95	30,52	40,04	24,22	15,28
Austin	23,79	2983	88,05	18,44	24,91	34,34	26,22	15,37
Odalet	24,29	4648	88,36	15,85	29,94	39,24	23,58	15,46
Guimpi	16,83	2983	90,40	15,50	27,75	36,29	27,86	20,25
Cheyenne	15,58	2987	89,16	17,33	27,30	34,93	25,02	20,50
Lucy	25,29	3253	88,29	16,59	27,94	37,48	23,94	15,08
Grande	21,60	4231	88,54	16,35	28,06	37,17	25,30	16,61
GB2	21,34	4681	88,39	15,73	31,31	39,69	21,96	16,24
MB	21,61	4225	87,93	16,17	29,30	38,10	22,47	14,93
Forrimax	20,80	3875	88,57	15,79	31,06	39,75	21,24	15,40
Gracia	21,47	3412	88,09	15,50	27,58	36,04	25,26	17,54
Dms(0.05)	-	-	0,65	1,54	1,66	1,51	3,27	-
significación	Ns	ns	**	*	**	**	**	ns

ns:  $p \geq 0,05$ ; \*:  $p < 0,05$ ; \*\*:  $p < 0,01$ .

Táboa 6: valores medios de produción e composición química das variedades de triticales, 2004 (sementeira de inverno).

Variedade	MS	kg MS/ha (1)	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
Bienvenue	22,70	5.826	91,15	8,42	29,76	53,96	28,29	26,78
Camarma	28,74	6.223	89,71	8,43	30,41	54,92	27,02	21,93
Galgo	30,85	6.101	90,79	7,21	32,12	56,07	28,44	23,48
Noé	27,66	4.718	89,22	8,92	30,94	55,14	24,98	21,11
Senatrit	33,13	6.103	90,15	7,49	31,99	55,92	28,32	22,76
Sierra Almaraz	30,54	7.836	90,73	7,51	32,76	56,60	27,57	23,15
Sierra Cierva	28,70	7.683	90,28	7,80	32,38	56,65	26,68	22,63
Tentudia	31,27	5.608	90,07	8,06	31,86	56,40	26,55	20,97
Titania	27,64	5.728	89,72	8,23	31,80	55,76	25,88	21,90
Triján	26,23	7.272	89,24	8,55	31,18	55,41	25,33	20,81
Tritano	29,59	8.715	90,92	7,25	32,16	54,61	30,06	25,33
Trujillo	28,01	8.332	90,53	7,55	31,76	54,30	29,84	25,18
Dms(0.05)	1,55	1.123	1,08			0,94	2,64	
significación	**	**	*	ns	ns	**	*	ns

ns:  $p \geq 0,05$ ; \*:  $p < 0,05$ ; \*\*:  $p < 0,01$ ; (1) datos tomados só en Mabegondo.

Táboa 7: valores medios de produción e composición química do chícharo por datas de corte no ano 2004 (sementeira de inverno).

DATA	MS	kg MS/ha	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
1	15,08	1.415	87,38	18,94	25,58	33,37	23,07	18,33
2	15,21	2.155	87,26	19,38	28,51	36,59	19,81	15,72
3	17,63	3.100	87,88	16,51	28,14	36,44	24,47	17,90
4	19,98	4.086	89,16	15,48	27,64	36,98	27,15	16,61
5	28,89	4.832	89,60	14,28	27,81	38,53	28,25	14,54
6	39,54	5.894	90,05	13,70	27,95	39,18	29,76	13,48
Dms(0.05)	-	1.351	1,46	-	-	-	-	-
significación	ns	**	*	ns	ns	ns	ns	ns

ns:  $p \geq 0,05$ ; \*:  $p < 0,05$ ; \*\*:  $p < 0,01$ .

Táboa 8: valores medios de produción e composición química do tritcale por datas de corte no ano 2004 (sementeira de inverno).

DATA	MS	kg MS/ha (1)	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
1	21,32	3.161	87,79	9,95	26,26	50,49	29,14	26,24
2	22,29	3.496	89,02	9,07	31,18	56,54	23,30	21,89
3	26,63	5.860	89,77	8,09	33,45	57,84	24,12	22,10
4	30,66	7.471	90,83	7,27	33,07	56,71	27,52	23,59
5	33,06	9.177	91,30	6,87	32,71	55,60	29,81	22,35
6	40,15	10.970	92,36	6,29	33,43	56,11	30,46	20,81
Dms (0.05) significación	10,59 *	815,49 **	1,78 *	1,57 *	ns	ns	ns	ns

ns:  $p \geq 0,05$ ; \*:  $p < 0,05$ ; \*\*:  $p < 0,01$ ; (1) Os datos de produción tomáronse só en Mabegondo.

## Producción e composición química no ano 2005

Nas táboas 9, 10, 11 e 12 se comparan as variedades e as datas de corte para as variables de produción e composición química, previamente definidas, para o chícharo e o tritcale, no ano 2005 (sementeira de inverno).

No chícharo atopamos diferenzas, entre as variedades, para tódalas variables salvo CNET e CSA. Dado que o mostreo fíxose atendendo ao estado fenolóxico da planta, en vez de facelo en datas fixas, tal e como se fixo no ano 2004, se puideron detectar máis diferenzas significativas. As variedades máis tardías son as que presentan maiores valores de MS e as máis productivas, o que se podería explicar por que dedican máis reservas á produción de masa verde e menos á formación de gran, o que explicaría, a súa vez, que presenten menores contidos en proteína. O valor de PB diminúe coa data de corte, como era de esperar, pero salientamos que esta baixada é maior nas variedades máis precoces. No tritcale atopamos diferenzas significativas, entre variedades, só para as variables FAD e FND, destacando a súa diminución coa precocidade. Igual que en chícharo, os contidos en MS e a produción aumentan coa data, mentres a PB diminúe.

Táboa 9: valores medios de produción e composición química das variedades de chícharo, 2005 (sementeira de outono).

Variedade	MS	kg MS/ha	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
Austin	13,68	.	91,28	22,41	27,18	36,04	14,72	12,00
Azur	14,15	1.986	91,95	19,66	28,08	36,94	16,02	13,41
Badminton	14,13	1.215	90,89	22,44	26,46	35,59	14,72	11,80
Canis	14,08	2.238	92,23	20,49	31,41	40,22	12,80	11,01
Celine	13,76	3.103	91,95	20,56	31,38	40,06	12,33	10,82
Cosmos	13,86	2.044	91,81	20,17	27,32	35,82	16,65	13,27
Declic	13,66	.	91,84	21,92	26,48	34,99	15,16	12,30
Elegant	13,30	1.952	91,22	21,13	26,91	35,32	14,50	12,53
Forrimax	20,09	6.937	94,02	13,99	33,56	43,78	19,93	14,72
GB2	14,34	5.161	92,06	18,10	31,56	40,22	15,08	13,53
Gracia	19,08	9.227	92,50	15,37	32,01	41,07	18,20	13,49
Grande	15,24	4.156	92,03	17,85	29,58	38,53	17,27	13,44
MB	14,84	6.469	92,02	17,22	31,81	40,43	14,88	11,98
Odalet	14,82	5.936	91,56	19,12	30,60	39,33	14,11	11,77
Dms (0.05) significación	2,54 **	4.462 *	0,68 **	2,09 **	1,76 **	2,49 **	4,19 ns	2,95 ns

Táboa 10: valores medios de produción e composición química das variedades de triticale, 2005 (sementeira de outono).

Variedade	MS	kg MS/ha	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
Bienville	25,79	9.327	94,11	6,78	37,01	59,82	23,40	21,92
Camama	25,77	8.311	93,33	7,18	36,41	59,96	22,51	21,01
Galgo	24,89	7.310	93,19	7,53	35,79	59,01	22,68	21,58
Noé	26,67	8.849	93,25	7,10	37,30	60,19	22,21	21,68
Senatrit	26,02	6.711	92,96	7,83	35,71	58,58	22,74	20,78
Sierra Almaraz	24,06	7.422	93,15	7,90	35,51	58,59	22,80	21,94
Sierra Cierva	24,36	8.954	93,45	7,55	36,80	60,48	20,89	19,72
Tentudia	25,01	6.733	92,49	8,02	35,35	58,55	22,14	20,49
Titania	24,80	9.303	93,55	7,66	36,53	59,31	21,59	21,16
Triján	24,26	9.796	93,14	7,15	36,94	60,16	21,76	20,36
Tritano	23,65	9.696	93,34	7,50	35,77	57,85	23,96	23,08
Trujillo	23,76	8.980	93,61	7,42	35,72	57,56	24,54	23,72
Dms (0.05)					0,65	0,71		
significación	ns	ns	ns	ns	**	**	ns	ns

Táboa 11: valores medios de produción e composición química do chícharo por datas de corte no ano 2005 (sementeira de outono).

DATA	MS	kg MS/ha	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
1	12,57	2121	90,36	22,24	27,73	35,67	10,87	10,09
2	12,67	2568	91,62	22,09	29,17	37,54	11,83	10,71
3	13,64	3812	92,25	19,84	29,80	38,26	14,37	12,90
4	14,78	5019	92,11	18,59	30,35	39,27	16,19	13,32
5	17,12	6197	92,85	16,81	30,32	39,73	18,83	14,34
6	19,12	6867	92,82	15,40	31,07	41,04	20,93	14,34
Dms (0.05)	3,27	2068	0,62	1,05		1,63	4,78	2,11
significación	*	*	**	**	ns	**	*	*

Táboa 12: valores medios de produción e composición química do triticale por datas de corte no ano 2005 (sementeira de outono).

DATA	MS	KGMSHA	MO	PB	FAD	FND	CNET	CSA
1	17,03	4666	91,45	10,47	32,79	56,14	18,16	17,75
2	20,21	6210	92,22	8,81	35,42	59,29	18,22	18,09
3	22,45	7946	93,09	7,73	37,28	61,02	19,33	19,10
4	26,12	9193	93,68	6,60	37,92	61,33	22,33	22,01
5	30,09	10739	94,48	5,87	37,73	59,76	26,51	24,84
6	33,62	11941	94,85	5,36	36,23	57,46	31,01	26,88
Dms (0.05)	2,02	723	0,80	1,33				
significación	**	**	**	**	ns	ns	ns	ns

## CONCLUSIÓN

A calidade e a cantidade da forraxe producida pola asociación chícharo-triticale vai depender da duración do ciclo vexetativo e da adaptación das variedades elixidas ao noso medio. As sementeiras de inverno acurtan o ciclo vexetativo e as producións son menores, tanto para o chícharo coma para o triticale.

Para o chícharo, na sementeira de outono, as variedades máis tardías son máis productivas pero teñen menor PB. A medida que retrasámo-lo corte as diferenzas de PB entre variedades precoces e tardías diminúe, e a clasificación de variedades por nivel de produción se mantén. Cando sementamos en inverno non se atopan diferenzas de produción significativas entre variedades, pero si hainas para PB, polo que para sementeira de inverno se recomendaría unha variedade temperán, mentres que en outono se recomendarían variedades tardías, xa que a maior produción compensaría a perda de proteína.



Para o triticales atopamos diferenzas entre variedades para FAD nos dous anos, e para FND no ano 2004. Só no segundo ano atopamos unha relación entre precocidade e menor contido dos compoñentes da parede celular. As diferenzas de produción entre variedades só son significativas no primeiro ano. En sementeira de inverno Senatrit destacou pola súa alta produción e contido intermedio en FND.

## **ENSAIO 2: ESTUDO DA ENSILABILIDADE DA ASOCIACIÓN TRITICALE-CHÍCHARO. ESTUDO DO EFECTO DA PROPORCIÓN CEREAL/LLEGUMINOSA NA MESTURA, ESTADO DE MADUREZ E USO DE ADITIVOS SOBRE A CALIDADE DE FERMENTACIÓN E ESTABILIDADE AERÓBICA.**

### **MATERIAL E MÉTODOS**

#### **Descrición dos tratamentos**

- Anos: o ensaio realizouse en dous anos, 2003 e 2004.
- Estado de madurez: se fixeron microsilos de chícharo-triticales en tres datas de colleita, mediados de abril (precoz, 15/4/2003 e 16/4/2004), primeiros de maio (media, 30/4/2003 e 4/5/2004) e mediados de maio (tardía, 14/5/2003 e 25/5/2004).
- Proporción de chícharo/triticales: en cada data se fixeron microsilos con cinco combinacións de chícharo-triticales, 100/0, 75/25, 50/50, 25/75 e 0/100 en peso fresco.
- Aditivos: para cada combinación dos tratamentos anteriores se utilizaron tres tipos de aditivo, ácido fórmico, un inoculante a base de bacterias lácticas e un control a base de auga destilada.

#### **Deseño estatístico**

Modelo factorial con ano, madurez, mezcla e aditivos como tratamentos e con dúas réplicas por cada combinación de tratamentos.

#### **Realización do ensilado**

En cada data de corte, segáronse, por separado, uns 100 kg de triticales e outros 100 kg de chícharo. A forraxe foi picada, homoxeneizada e repartida en tres partes, asignadas ao azar a cada un dos tres tratamentos de aditivo. Estes aplicáronse, mediante pulverización, sobre a forraxe á dose recomendada polo fabricante (fórmico: 3 ml/kg materia fresca; inoculante: dilución para engadir  $10^6$  unidades formadoras de colonias por g de materia fresca). O tratamento control consistiu nun volume de auga destilada igual ao volume dos tratamentos anteriores. Inmediatamente, procedeuse a facer, para cada aditivo, as 5 mesturas de forraxe nas proporcións indicadas, enchéndose, para cada unha, dous silos de laboratorio de PVC, de 2,2 l de capacidade.

#### **Análise das mostras**

Rexistráronse os pesos dos silos e o volume de efluente, o que nos permitiu calcular as perdas en porcentaxe de materia fresca (%MF) e en ml de efluente por

kg de MF(MLEF). Tomáronse mostras representativas dos silos aos 0 e aos 90 días. As mostras de forraxe non fermentada analizáronse para MS, MO, PB, FAD, FND, CNET, CSA, Amidón (ALM) e fibra bruta (FB), tal e como se indicou no ensaio 1. As mostras fermentadas analizáronse para os mesmos parámetros, tendo en conta as perdas de MS por volatilización dos ácidos graxos volátiles e NH<sub>3</sub>. Tamén se analizaron os parámetros de calidade fermentativa, pH, porcentaxe de nitróxeno amoniacal sobre nitróxeno total (%NH<sub>3</sub>), e porcentaxes de ácidos láctico (LCT), butírico (BUT), propiónico (PRO), acético (ACT) e etanol (ETA), expresados en porcentaxe sobre materia seca.

### Medida da estabilidade aeróbica

Realizáronse en cámara a temperatura ambiente de 25°C e humidade ambiental superior a 80%. De cada silo se tomou unha mostra de 500 g e se introduciu nunha caixa de poliestireno, de medidas estándar, e con dous buratos para permitir a circulación do aire. Por medio dun termopar se rexistrou a temperatura da forraxe, e a temperatura ambiental, durante tres minutos 15, durante 7 días. Obtivéronse, finalmente, os índices de estabilidade aeróbica seguintes: a) intervalo de días ata que a temperatura dentro da caixa supera en máis de dous graos a temperatura ambiente; b) temperatura máxima por riba da ambiental e c) suma de temperaturas medias diarias, superiores a ambiental, durante os 5 primeiros días.

## RESULTADOS

**Efecto da data:** na táboa 15 se comparan o efecto da data sobre os parámetros máis salientables de composición química do ensilado, de calidade fermentativa e de perdas de efluente. Destacan o incremento de MS e a diminución de efluente na terceira data, non atopándose diferenzas entre as dúas primeiras datas. Aínda que os parámetros de calidade fermentativa son mellores na última data as diferenzas coas dúas primeiras non son significativas.

Táboa 15: valores medios de composición química, calidade fermentativa e produción de efluente por datas

DATA	Composición química				Calidade fermentativa							Efluente
	MS	PB	FND	CNET	pH	%NH <sub>3</sub>	ACT	LCT	BUT	PRO	ETA	ml/kgMF
1/2 Abril	19,60	14,59	44,86	2,19	4,39	13,19	3,16	7,86	0,74	0,39	4,86	145,90
1º Maio	18,38	11,26	55,00	2,04	4,75	19,23	4,70	2,05	0,91	1,45	3,65	181,51
1/2 Maio	26,56	11,05	53,22	3,81	3,88	7,43	2,61	6,86	0,04	0,29	3,37	23,34
Dms (0.05)	2,68		2,56	0,69							0,91	72,05
sig	**	ns	**	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*

Tódolos valores de composición química se dan en % sobre MS e corrixidos por perdas de volátiles.

%NH<sub>3</sub> se expresan en % sobre N total. ACT, LCT, BUT, PRO E ETA en % sobre MS. Efluente en ml / kg de materia fresca ensilada.

DMS (0.05): diferenza mínima significativa ao 5%. ns: diferenza non significativo. \* significativa ao 5%

**Efecto do aditivo:** na táboa 16 se compara o efecto do aditivo. Destacamos que non se atopan diferenzas significativas para os parámetros de calidade fermentativa, salvo no caso da % de ácido láctico, na que o inoculante é significativamente mellor ca o ácido fórmico pero semellante ao control. Destaca tamén o incremento das perdas de efluente cando se usa ácido fórmico.

Táboa 16: valores medios de composición química, calidade fermentativa e produción de efluente por aditivos

ADITIVO	Composición química				Calidade fermentativa							Efluente
	MS	PB	FND	CNET	pH	%NH <sub>3</sub>	ACT	LCT	BUT	PRO	ETA	ml/kgMF
Control	21,21	12,06	50,54	2,92	4,28	14,29	3,57	6,16	0,61	0,96	2,67	108,36
Fórmico	21,63	12,81	51,89	2,35	4,44	11,91	3,26	3,80	0,37	0,22	6,54	141,61
Inoculante	21,61	12,05	50,60	2,75	4,29	13,76	3,64	6,81	0,72	0,95	2,68	104,16
Dms (0.05)	0,51							2,09				22,63
sig	Ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	*

Tódolos valores de composición química se dan en % sobre MS e corrixidos por perdas de volátiles.

%NH<sub>3</sub> se expresan en % sobre N total. ACT, LCT, BUT, PRO E ETA en % sobre MS. Efluente en ml / kg de materia fresca ensilada.

DMS (0.05): diferenza mínima significativa ao 5%. ns: diferenza non significativo. \* significativa ao 5%

**Efecto da proporción de chícharo e tritcale:** na táboa 17 se comparan os efectos da proporción de chícharo e tritcale na mestura. Destaca que os valores de calidade fermentativa, especialmente pH, %NH<sub>3</sub>, ACT e BUT aumentan coa porcentaxe de chícharos na mestura, aínda que as diferenzas non son significativas. A MS diminúe e as perdas de efluente aumentan co incremento do contido en chícharos, ámbolos casos de forma significativa.

Táboa 17: valores medios de composición química, calidade fermentativa e produción de efluente por mesturas

MEZCLA	Composición química				Calidade fermentativa							Efluente
	MS	PB	FND	CNET	pH	%NH <sub>3</sub>	ACT	LCT	BUT	PRO	ETA	ml/kgMF
Guis-Trit												
0-100 %	24,99	9,36	59,6	2,26	4,15	9,42	2,59	5,71	0,18	0,63	4,06	79,27
25-75 %	23,52	10,46	56,13	2,35	4,27	12,33	3,03	5,15	0,4	0,72	4,03	101,06
50-50 %	21,55	12,11	51,84	2,59	4,33	12,34	3,13	5,72	0,44	0,74	3,93	120,46
75-25 %	19,67	14,05	47,12	2,88	4,37	13,9	3,9	5,77	0,65	0,69	3,41	137,99
100-0 %	17,79	15,47	40,62	3,28	4,58	18,48	4,81	5,6	1,15	0,77	4,38	151,67
Dms (0.05)	0,39		0,64									6,91
sig	**	ns	**	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**

Tódolos valores de composición química se dan en % sobre MS e corrixidos por perdas de volátiles.

%NH<sub>3</sub> se expresan en % sobre N total. ACT, LCT, BUT, PRO E ETA en % sobre MS. Efluente en ml / kg de materia fresca ensilada. DMS (0.05): diferenza mínima significativa ao 5%. ns: diferenza non significativo. \*\* significativa ao 1%

## CONCLUSIÓN

As perdas de efluente aumentan coa proporción de chícharo na mestura e diminúen coa data de corte. O mesmo que para outras forraxes, só detectamos ausencia de efluente por riba de valores de 30% de MS. Nas condicións deste ensaio, ningún dos aditivos testados mellora a calidade fermentativa dos ensilados en comparación co control.

### **ENSAIO 3: OBTENCIÓN DUNHA COLECCIÓN DE PATRÓNS DE ENSILADOS DE CHÍCHARO-TRITICALE DE DIXESTIBILIDADE E DEGRADABILIDADE COÑECIDA.**

Durante os anos 2004 e 2005 realizáronse as determinacións de dixestibilidade in vivo e de degradabilidade in situ de 11 ensilados e 5 mostras de forraxe fresca de chícharo-triticales, como paso inicial para a creación dunha colección de patróns que permitirán corrixir as determinacións in vitro realizadas no laboratorio.

## **ESTUDO DO EFECTO, DA COMPOSICIÓN E GRADO DE ENTRECruzAMENTO DAS LIGNINAS, NA DIXESTIBILIDADE DE ENSILAXES DE MILLO E HERBA**

Proxecto: PGIDIT04RAG503018PR

Ano de inicio: 2004

Ano de finalización: 2007

Investigadores: Federico Pomar Barbeito (Investigador principal); Bruno Fernández Lorenzo; María Luz Loureda García; Alfredo Taboada Arias. Asesores científicos: Alfonso Ros Barceló; Antón Masa Vázquez.

Financiado por: XUNTA DE GALIZA

### **OBXECTIVOS DO PROXECTO**

1.-Estudo da relación existente entre o grado de dixestibilidade dos diferentes ensilaxes e características químico-estruturais dos mesmos.

1 A.- Determinación da degradabilidade in vitro de cada un dos ensilaxes existentes na colección. Este obxectivo permitiranos evaluar a relación directa entre a dixestibilidade in vivo dos ensilaxes, que xa coñecemos, e a degradabilidade das súas paredes celulares.

1 B.- Cuantificación dos compostos fenólicos totais unidos por enlaces de tipo éster e éter presentes nas diferentes mostras. A presenza e cantidade deste tipo de compostos e enlaces pode determinar a degradabilidade das paredes celulares.

1 C.- Cuantificación dos ácidos hidroxicinámicos *p*-cumárico e ferúlico, presentes nos distintos ensilaxes.

1 D.- Análise da composición monomérica das ligninas presentes en cada un destes ensilaxes, determinando a proporción existente entre os grupos hidroxifenilo, guayacilo e siringilo. Cada un destes monómeros confire ás ligninas unhas características diferentes, sendo a súa relación en moitos casos determinante para a degradabilidade.

1 E.-Valoración do grado de entrecruzamento das ligninas, calculando a porcentaxe de monómeros unidos por enlaces lábiles de tipo  $\beta$ -Ou-4.

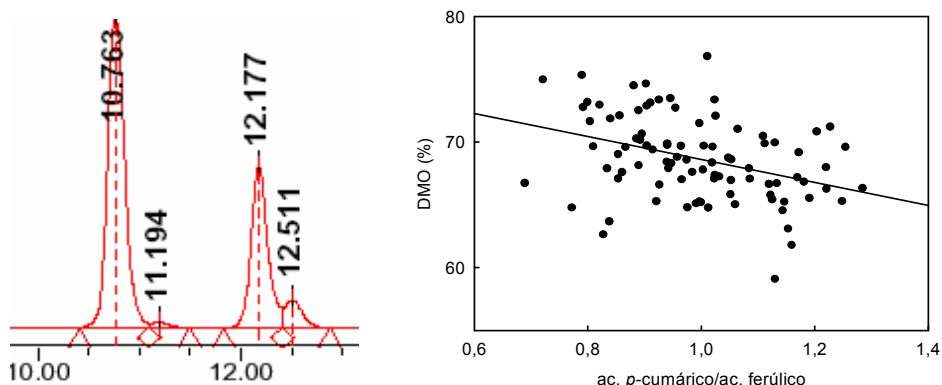
1 F.- Detección e cuantificación de grupos cinamaldehído nas paredes celulares dos ensilaxes.

2.- Unha vez que se estudaron os diferentes factores, procederáse ao análise da relación existente entre cada un deles e a degradabilidade in vitro. Así mesmo posúense os valores de dixestibilidade in vivo de cada un dos ensilaxes da colección. O obxectivo final deste análise será o determinar aquel factor que mostre unha maior correlación coa dixestibilidade co fin de que poida ser utilizado como predictor na calibración de análise de infrarrojos próximos (NIRS).

### **RESULTADOS PARCIAIS**

Actualmente, este proxecto atópase no seu segundo ano de desenvolvemento. Durante este tempo determinouse a cantidade de compostos fenólicos unidos por enlaces éter e éster, e hanse cuantificado o ácido *p*-cumárico e acedo ferúlico. foron analizadas un total de case 200 mostras de ensilaxes, o que supón contando replícalas, máis de 1200 análise por HPLC. Actualmente atopámonos realizando o estudo de integración, cuantificación e estatística de todos estes análises. Nas figuras inferiores móstrase un cromatograma típico dos obtidos no análise do ácido

ferúlico e o ácido *p*-cumárico e a relación existente entre a dixestibilidade e estes dous ácidos hidroxicinámicos, no caso de ensilaxes de millo.



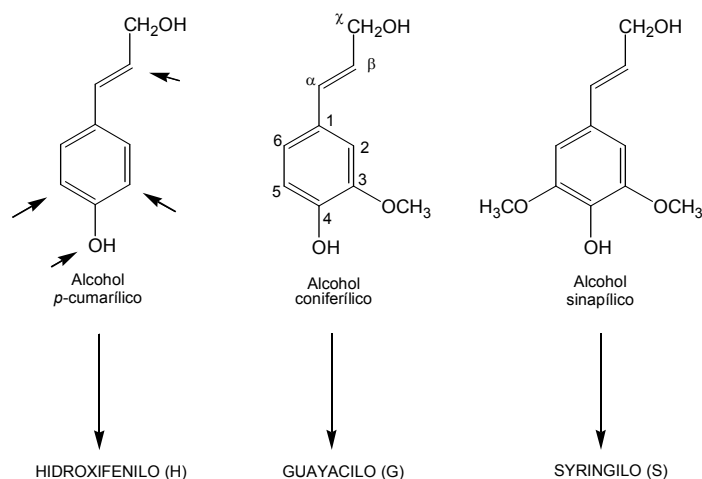
Ademais iniciouse o análise da composición monomérica das ligninas mediante oxidación con nitrobenzeno e posterior análise por HPLC dos monómeros obtidos, aínda que ata mediados do 2006 non se haberá concluído este obxectivo.

As relacións estudadas ata o momento, son as directas entre os diferentes parámetros analizados e a dixestibilidade *in vivo* dos diferentes ensilaxes. Ata agora, estas relacións non mostraron valores de correlación demasiado altos, isto era previsible xa que a dixestibilidade probablemente estea condicionada por un conxunto de características e non por unha soa.

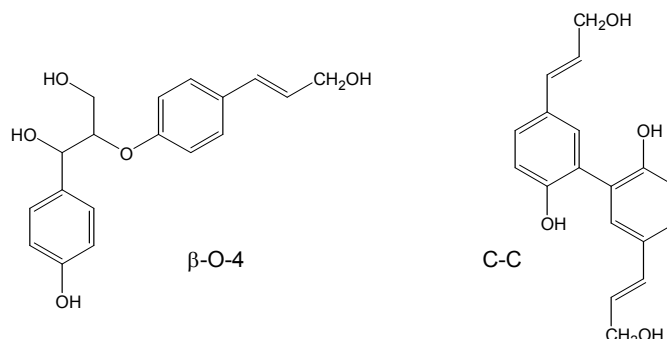
Neste proxecto suscítase o estudo, en profundidade, do papel que xogan as ligninas e a súa composición, na dixestibilidade de ensilaxes de herba e millo. Para iso utilízanse dúas coleccións de ensilaxes, existentes no CIAM, cuxa dixestibilidade *in vivo* é coñecida.

Historicamente atribuíuse á lignificación das paredes celulares durante o desenvolvemento vexetal un papel limitante na dixestibilidade e degradabilidade dos forraxes, pero non sempre a cuantificación das mesmas é suficiente para obter unha predición correcta destes valores nunha mostra. Independentemente da cantidade total de ligninas, existen outra serie de características que poden estar relacionadas. No primeiro lugar, a composición monomérica das mesmas, as ligninas son heteropolímeros amorfos que resultan do acoplamento oxidativo de tres alcohois cinamílicos: o alcohol *p*-cumarílico, o alcohol coniferílico e o alcohol sinapílico, que dan lugar dentro do polímero ás unidades H (hidroxifenilo), G (guayacilo) e S (siringilo)

.



Cada un destes tipos de subunidades posúen unha grado de metoxilación distinto, debido a este grado de metoxilación incorpóranse ás ligninas con diferentes tipos de enlaces. En consecuencia nas ligninas atopámonos principalmente con fraccións altamente condensadas, ricas en enlaces bifenilo e maioritariamente constituídas por unidades G, e fraccións lineais, ricas en enlaces  $\beta$ -Ou-4 cunha maior proporción de unidades S. Enlácelos bifenilo son moito máis difíciles de romper, polo que confiren ás ligninas unha maior resistencia á degradabilidade. No proxecto estase analizando a proporción de unidades HGS das ligninas dos diferentes ensilaxes. Así mesmo determinarase que proporción está constituída pola lignina altamente condensada e cal polas ligninas lineais  $\beta$ -Ou-4



Outro dos factores que se estudan é a presenza de aldehidos nas ligninas, estes aldehidos poden ter un importante efecto na degradabilidade das paredes xa que inflúen na hidrofobicidade das mesmas, e en consecuencia na acción das encimas degradativas do rumen, podendo ata inactivarlas ao reaccionar o grupo aldehido co grupo amino das encimas. O análise por tioacidólisis GCMS permite detectar e cuantificar estes aldehidos.

A presenza de unidades fenilpropanoides é o terceiro punto que se estudia en relación coa degradabilidade das paredes celulares. Estas subunidades e principalmente os ácidos hidroxicinámicos forman entrecruzamentos entre as ligninas e os polisacáridos da parede celular, facendo que estas sexan moito menos accesibles á degradación. Neste proxecto estúdanse estes compostos fenólicos unidos por enlaces de tipo éter e éster, para iso realízanse dixestións alcalinas a diferentes concentracións e temperatura. Unha vez rotos os enlaces nos que participan estes compostos fenólicos, son cuantificados por medio de

espectroscopía usando o reactivo de Folin. Así mesmo determínase a presenza e cantidade en concreto de ácido *p*-cumárico e acedo ferúlico usando para iso cromatografía líquida de fase reversa nun sistema HPLC-DADE.



## ESTUDO ETIOLÓXICO E EPIDEMIOLÓXICO DO MAL DE PÉ DA XUDÍA (*Phaseolus vulgaris* L.) EN GALIZA

Proxecto: Pendente de aprobación - RTA2006-00131-00-00

Ano de inicio:

Ano de finalización:

Investigadores: Federico Pomar Barbeito- Coordinador; José Luís Andrés Ares; Jesús Collar Urquijo; Javier Ascasibar Erraste; Óscar Martínez de Ilárduya Ruíz de Larramendi; Alfredo Taboada Arias; Antonio Rivera Martínez

Financiado por: INIA

### OBXECTIVOS DO PROXECTO

#### 1.- Estudo etiolóxico da enfermidade

A.- Prospección do “mal de pé” da xudía en Galiza, illamento e comprobación do poder patóxico dos fungos causantes da enfermidade

B.- Comprobación da patoxenicidade dos illados obtidos

#### 2.- Estudo epidemiolóxico

A.- Presenza e cuantificación de patóxicos no solo. Efecto do monocultivo e do cultivo ao aire libre e en invernadoiro

B.- Comprobación da presenza no auga de rego de *Pythium spp.*

C.- Presenza dos patóxicos causantes do mal de pé da xudía en a semente de xudía empregada en plantación.

#### 3- Desenvolvemento dun método de caracterización-identificación molecular

### RESULTADOS PARCIAIS

Durante as campañas do 2004 e 2005 completáronse os traballos de prospección do “mal de pé” da xudía verde en Galiza . Como resultado destas prospeccións analizáronse un número total de 419 plantas de xudía con síntomas de mal “de pé”, procedentes de 58 explotacións das catro provincias galegas. Os resultados obtidos resúmense, en parte, na seguinte Táboa e foron publicados no *Spanish Journal of Agricultural Research*, baixo o título: “Telluric pathogens isolated from beans with collar and root rots in northwest Spain”.

Doutra banda, centrámonos no estudo dos illados do xénero *Pythium* obtidos nestes mostros. obtivemos un total de 20 illados diferentes que foron determinados por criterios taxonómicos, resultado desta determinación foron 8 illados de *P. ultimum* , 3 de *P. irregulare* , 1 de *P. tracheiphilum* e 1 de *P. rostratum*, os 6 illados restantes hanse englobado dentro do grupo G. Así mesmo caracterizáronse patoxénicamente os illados de *P. ultimum* e grupo G obtidos durante o 2004. Todos estes resultados de determinación e patoxenicidade foron enviados a publicar a : *Spanish Journal of Agricultural Research*, baixo o título “*Pythium ultimum* and *Pythium* group G pathogenic to bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Northwest Spain”.

Potential telluric pathogens isolated from bean plants (*Phaseolus vulgaris* L.) with collar and root rots in northwest Spain.

Potential pathogens	2004		2005		Total (2004-2005)			
	A3	B4	A	B	A	B	C5	D6
<i>Botrytis cinerea</i>	1.4	3.3	0.0	0.0	0.7	1.7	1	0.0
<i>Fusarium solani</i>	18.7	67.0	20.0	60.7	19.3	63.7	37	17.2
<i>Fusarium spp.1</i>	1.8	13.3	4.5	32.1	3.1	22.4	13	0.0
<i>Pythium spp. 2</i>	10.5	40.0	11.0	42.8	13.1	41.4	24	8.6
<i>Rhizoctonia solani</i>	18.7	47.0	17.5	57.1	18.1	51.7	30	6.8
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	0.9	3.3	0.5	3.6	0.7	3.4	2	0.0
<i>Sclerotium rolfsii</i>	0.9	3.3	0.0	0.0	0.5	1.7	1	0.0
<b>Nº of analysed plants</b>	219		200		419			
<b>Nº of surveyed farms</b>	30		28		58			

<sup>1</sup> – *Fusarium culmorum* and *F. avenaceum*.

<sup>2</sup> – *Pythium ultimum* and *P. Group G*.

<sup>3</sup> – A: Percentage of plants with positive isolation of the potential pathogen.

<sup>4</sup> – B: Percentage of farms affected by the potential pathogen

<sup>5</sup> – C: Nº of positive samples for the potential pathogen

<sup>6</sup> – D : Percentage of positive samples with a single potential pathogen

Paralelamente aos estudos mencionados seguiu-se profundizando na aplicación de técnicas moleculares para o estudo dos patóxenos responsables desta enfermidade. Centrámolos igualmente nos illados do xénero *Pythium* mediante o uso de *primers* específicos para *P. ultimum* e de RFLPs. Para iso, utilizamos como cepas de referencia 15 especies de *Pythium* fornecidas polo Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS) de Holanda. O uso de *primers* específicos de *P. ultimum* desenvolvidos por Kageyama en 1997, puxo de manifesto por unha banda que estes *primers* son capaces de diferenciar entre *P. ultimum* var. *ultimum* e *P.ultimum* var. *sporangiferum*, e confirmaron a identificación morfolóxica realizada. Pola súa banda obtivéronse RFLPs de todos os illados tipo fornecidos pola CBS usando para iso a amplificación das rexións ITS e a dixestión posterior coas endonucleasas de restricción Taq I, Msp I, Hae III, Cfo I, Hinf I e Mbo I. Como resultado diso, dispoñemos actualmente do patrón de fragmentación destas 15 especies de *Pythium* para as enzimas mencionadas. A comparación dos patróns de fragmentación destas cepas de referencia coas atopadas nas explotacións galegas permitiranos identificar estas últimas.

A finais dos anos 70 e principios dos 80, tivo lugar en Galiza un incremento moi importante, tanto na produción como na superficie de cultivos hortícolas. Este incremento continuou ata a actualidade, chegando a existir en Galiza unha superficie de explotación hortícola próxima ás 16000 Ha. Entre os distintos cultivos hortícolas, destacan pola extensión da súa explotación e a súa importancia económica o tomate, o pimiento e a xudía. Este último cultivo supuxo no 2001 no ámbito de todo o estado español un valor económico de máis de 400 millóns de euros, cunha superficie total explotada de aproximadamente 20000 Ha (MAPA, 2002). Actualmente a produción de xudía en a comunidade galega está estimada

nunhas 43.000 toneladas, sendo a provincia de Pontevedra a zona con maior superficie e produción (Xunta de Galiza , 2000).

Desde principios da década dos 90, foi aparecendo nas explotacións de xudía de Galiza o coñecido como “mal de pé” da xudía. En opinión tanto de técnicos de cooperativas como de funcionarios do Servizo de Sanidade Vexetal da nosa Comunidade Autónoma, trátase dun dos máis graves problemas fitopatolóxicos con que se atopa a horticoltura intensiva no noroeste español. Consultados os técnicos das cooperativas galegas, sobre o impacto económico da enfermidade, estimaron o mesmo entre un 30 e un 40% da produción anual de xudía.



## **MELLORA DOS RECURSOS FORRAXEIROS PRODUCIDOS NAS EXPLOTACIÓNS GANDEIRAS DA ESPAÑA TEMPLADO-HÚMIDA: ESTUDO DO VALOR NUTRICIONAL DAS MESTURAS FORRAXEIRAS CHÍCHARO-TRITICALE, COMPARADAS CO RAIGRÁS ITALIANO, EMPREGADAS COMO ENSILADO EN RACIÓNS PARA O GANDO VACÚN DE CARNE E LEITE**

Proxecto: RTA2005-00217-00-00

Ano de inicio: 2005

Ano de finalización: 2008

Investigadores: Jaime Zea Salgueiro, Gonzalo Flores Calvete, María Pilar Castro García, Bruno Fernández Lorenzo, Juan Enrique Valladares Alonso, Manuel Cardelle Campos, María Dolores Díaz Díaz

Financiado por: INIA

### **INTRODUCCIÓN**

Os cultivos asociados de cereal e leguminosa, e en concreto o cultivo asociado de chícharo-triticale, poden ser unha alternativa ao raigrás italiano como cultivo invernal para ensilar. Entre as vantaxes citadas para este tipo de asociacións, en comparación co seu cultivo por separado, destacan as seguintes: os rendementos, en xeral, son maiores e máis estables durante varios anos; é menor a incidencia de pragas, enfermidades e malas herbas; é maior a eficacia na exploración do solo por parte das raíces, o que se traduce en maior eficiencia no aproveitamento da auga e dos fertilizantes; permiten aforrar en fertilizante debido á capacidade de fixar nitróxeno atmosférico por parte das bacterias que viven en simbiose nas raíces das leguminosas; ademais de todo isto permiten un maior rango de datas de colleita nas que é maior o valor nutritivo da forraxe.

### **OBXECTIVOS**

Os obxectivos deste traballo son:

- Avaliar o efecto do tipo de cultivo de inverno (cultivo asociado de triticale-chícharo fronte a raigrás italiano nun só corte) e o momento de corte (mediados de abril ou mediados de maio) sobre a produción e valor nutritivo da forraxe producida.
- Avaliar o efecto do tipo de cultivo anterior sobre a produción do cultivo de millo que segue na rotación.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

#### **Descrición dos tratamentos**

Os tratamentos foron dous:

- Tipo de cultivo: con dous niveles, unha mestura de chícharo-triticale e Raigrás italiano, ambos en rotación de dous cultivos por ano co millo.
- Data de corte: con dous niveles, un aproveitamento cedo (a mediados de abril) e un aproveitamento tardío (a mediados de maio).

## CULTIVO DE INVERNO

**Preparación do terreo e abonado de fondo:** Durante o mes de outubro de 2004, en 4 parcelas do CIAM de 2 ha cada unha, procedeuse ao levantamento da pradeira precedente e á preparación da cama de sementeira mediante o pase dun arado de vertedeira e dous pases de grada de discos lixeira. Aproveitáronse os labores para enterrar o abono de fondo consistente en 400 kg/ha de abono complexo 9-18-27.

**Sementeira:** A mediados de novembro sementáronse as 4 parcelas. En cada unha sementouse unha metade con raigrás italiano (variedade Promenade) e a outra cunha mestura de triticales-chícharo (variedades Senatrit e Gracia, respectivamente). O raigrás italiano sementouse cunha sementadora de pratenses, marca Vertikator, a unha dose de 35 kg/ha. A mestura triticales-chícharo sementouse, nun único pase, cunha sementadora de cereais, marca Amazone. As doses de sementeira foron 60 e 115 kg/ha de triticales e chícharo, con densidades de 115 e 37 g por 1000 grans, respectivamente, co obxectivo de acadar unha densidade teórica de 160 e 100 sementes/m<sup>2</sup>, respectivamente.

**Abonado de cobertura:** No mes de marzo aplicáronse 150 kg/ha de Nitramón (27%N), tan só sobre o cultivo de raigrás italiano.

**Recolección:** O 13 de abril de 2005, a 1ª data de corte, colectouse a metade de cada unha das parcelas. Neste momento, o raigrás italiano estaba no inicio do espigado e, no cultivo asociado, o triticales estaba ao final do espigado e o chícharo ao inicio da floración. Un mes máis tarde, o 18 de maio, recolleuse a outra metade. O raigrás italiano estaba completamente espigado, mentres que, no cultivo asociado, o triticales estaba entre madurez leitosa e pastosa do gran e o chícharo estaba ao comezo do enchido das vainas. Nesta segunda data, os dous cultivos presentaban algunhas zonas deitadas. A forraxe segouse cunha colleitadora acondicionadora, presecouse durante 48 horas e recolleuse cun autocargador picador. A forraxe recollida se conservou en 4 silos tipo trincheira, dous de raigrás e dous de triticales-chícharo, e cada forraxe con dúas datas de corte.

**Deseño experimental:** O deseño experimental foi de parcelas divididas con catro repeticións. Asígnouse a parcela principal, de 1 ha, ao tipo de cultivo e a subparcela á data de corte.

## CULTIVO DE VERÁN

**Sementeira:** Naquelas subparcelas que se colectaron primeiro, sementouse o millo o 19 de maio, escolléndose a variedade Buxi de ciclo FAO 330. Nas outras parcelas, colectadas máis tarde, sementouse 6 de xuño variedade Anjou-304, de ciclo FAO 260.

**Abonado:** Aplicáronse 167, 40 e 140 unidades fertilizantes de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente.

**Recolección:** a recolección faise o 22 de setembro. Ademais de calcular a produción colectada, mediante os pesos dos remolques á entrada do silo,

estimouse a produción potencial de cada subparcela a partires da produción de dúas liñas de 5 metros a unha densidade correspondente a 75000 plantas/ha.

**Deseño experimental:** deseño experimental foi de parcelas divididas con catro repeticións. Asignouse a parcela principal, de 1ha, ao tipo de cultivo anterior e a subparcela á data de sementeira, e por conseguinte diferente ciclo de cultivo e variedade.

## RESULTADOS DOS CULTIVOS DE INVERNO

Na táboa 1 preséntanse os resultados de produción colectada e produción perda por encamado en kg de materia seca por hectárea (kg MS/ha), a porcentaxe de materia seca (MS) e os contidos en materia orgánica (MO), proteína bruta (PB) e carbohidratos non estruturais (CNET), expresados en % sobre MS.

Táboa 1: datos de produción, composición química e perdas por encamado dos cultivos de inverno (2005)

Cultivo	data	Produción por ha		Composición química				Perdas por encamado
		kg MS/ha	kg PB/ha	MS	MO	PB	CNET	kg MS/ha
Raigrás Italiano	1	4682 a	550 b	31,05 a	89,92 a	11,70 b	20,86 a	0
Chícharo-triticale	1	4811 a	723 a	42,05 a	89,31 a	14,98 a	14,47 b	0
Raigrás Italiano	2	7077 a	439 b	48,75 b	93,00 b	6,22 b	18,99 a	1610 a
Chícharo-triticale	2	6608 a	795 a	59,85 a	94,12 a	12,03 a	17,00 a	982 a

Para cada columna dentro da mesma data valores coa mesma letra non difiren significativamente ao 5%

Non se detectaron diferenzas significativas de produción entre o raigrás italiano e o triticale-chícharo, aínda que si se detectaron diferenzas entre a 1ª e 2ª datas de corte (como era de esperar). Presecouse durante 48 horas co obxectivo de acadar, aproximadamente, un 30% de MS, sen embargo o presecado resultou excesivo salvo para a 1ª data do raigrás italiano. Como consecuencia, o exceso de MS dificultou o picado e a compactación do silo.

O contido en proteína bruta do triticale-chícharo foi significativamente superior ao do raigrás italiano. O retraso na data de colleita supuxo unha perda de PB, que no caso do triticale-chícharo supuxo pasar do 15% ao 12%.

A presenza de irregularidades no terreo, que no fora rulado trala sementeira, provocou certa contaminación da forraxe con terra durante a colleita.

## RESULTADOS DOS CULTIVOS DE VERÁN

Na táboa 2 preséntanse os datos de produción de millo colectado e de produción de millo potencial estimada en kg de materia seca por hectárea, así como o contido en proteína bruta (PB), expresada en % de materia seca, en función de cultivo anterior.

Táboa 2: produción colectada, potencial e proteína bruta co cultivo de millo

Variedade	data de sementeira	Produción de millo colectada	Produción de millo potencial	PB
		kg/ha MS	kg/ha MS	
Buxi	19/maio/2005	13.926 a	16459 a	4.9 b
Anjou304	6/xuño/2005	13.049 b	13338 b	6.9 a

Obsérvase unha menor produción, tanto real como potencial, do millo sementado máis tarde, que se pode explicar polo retraso da sementeira e a elección dunha variedade de ciclo máis curto.

Na táboa 3 preséntanse os datos de produción colectada, produción potencial estimada do millo en kg de materia seca por hectárea e o contido en proteína bruta (PB), en % de materia seca, en función do cultivo anterior.

Táboa 3: produción colectada segundo o cultivo anterior

Cultivo anterior	Produción de millo colectada	
	kg/ha MS	PB
Triticale-chícharo	13749 a	5,66 a
Raigrás italiano	13226 a	6,09 a

Non se observaron diferenzas significativas de produción colectada de millo nin de PB cando este se sementaba tralo triticale-chícharo ou tras raigrás italiano.

## CONCLUSIÓNS

Os rendementos (en kg MS/ha) do triticale-chícharo son similares aos do raigrás italiano (cun só corte), pero cun contido superior en proteína bruta. O valor nutritivo do ensilado de triticale-chícharo vai a depender, sobre todo, do momento de corte e do seu correcto ensilado posterior. Recoméndase colectar o triticale-chícharo no momento da floración de ambos, en canto haxa dous días con previsión de bo tempo. Que a floración das dúas especies coincida no tempo vai depender dunha correcta elección das variedades. O retraso da colleita baixará a PB, aumentará o risco de encamado e pode reducir a produción de millo.

Recoméndase presecar ata un 30% de MS; con ceos despexados pode abondar con 24 horas. Débese procurar reduci-la contaminación con terra, para o que se recomenda pasar un rulo trala sementeira. Debese compactar ben a forraxe, e para iso é fundamental picalo ben. Se é posible, recoméndase utilizar unha colleitadora de precisión.



## **EFFECTO DA TECNOLOXÍA DO ENSILADO SOBRE A CALIDADE NUTRICIONAL E HIXIÉNICA DAS FORRAXES CONSERVADAS E O SEU VALOR COMO ALIMENTO PARA O GANDO LEITEIRO EN GALIZA**

Proxecto: PGIDIT 04RAG011E

Año de inicio: 2004

Año de finalización: 2007

Investigadores: Gonzalo Flores Calvete, María Pilar Castro García, Manuel Cardelle Campos, Antonio González Arráez, Juan Enrique Valladares Alonso, Bruno Fernández Lorenzo.

Financiado por: XUNTA DE GALIZA

### **INTRODUCCIÓN**

Trátase dun proxecto coordinado entre o LIGAL (Laboratorio Interprofesional Galego de Análise do Leite) e o CIAM.

### **OBXECTIVO XERAL**

O obxectivo xenérico perseguido polo proxecto é contribuír a mellorar a calidade hixiénica das forraxes ensiladas nas explotacións de vacún de leite de Galiza. Para a consecución deste obxectivo, realízanse, durante tres anos, un traballo de mostreo nun grupo representativo de explotacións e tres ensaios específicos nas instalacións do CIAM. A continuación preséntanse os resultados parciais do primeiro ano de proxecto de cada un dos 4 ensaios realizados.

### **ENSAIO 1: CARACTERIZACIÓN DA CALIDADE FERMENTATIVA E HIXIÉNICA DOS ENSILADOS DE HERBA E MILLO NUNHA MOSTRA DE EXPLOTACIÓNS.**

#### **OBXECTIVO**

- Obter información acerca do estado hixiénico dos ensilados de herba e millo das explotacións. Sinalar os principais axentes de risco e a súa prevalencia
- Relacionar a tecnoloxía empregada no ensilado, almacenamento e alimentación da forraxe ensilada coa calidade hixiénica.

#### **MATERIAL E MÉTODOS**

Escolléronse 40 explotacións de vacún de leite de tamaño de rabaño igual ou superior a 20 vacas, abicadas na provincia de A Coruña, e que envían regularmente mostras de ensilado e leite ao laboratorio de o LIGAL, para a súa análise. Procurouse escoller as explotacións de xeito que todas elas tiveran, polo menos, un silo de herba e outro de millo. En cada explotación, se recabou información acerca dos diversos aspectos do cultivo, colleita e almacenamento; e se mostrearon, como mínimo, un silo de herba e outro de millo. As mostras foron tomadas con sonda, unha vez abertos os silos para o seu consumo. Nos silos tipo trincheira, se tomaron dúas mostras, unha que chamamos favorable e outra desfavorable. As mostras foron tomadas con sonda, en toda a altura da fronte, e a 30-40 cm deste. A mostra favorable tomouse no centro (a parte máis compactada), desbotando os primeiros 20 cm, e a mostra desfavorable tomouse nos dous bordes (a parte peor compactada) e sen desbotar os primeiros 20 cm. Nas rotopacas se tomou unha única mostra en toda a lonxitude maior, introducindo a sonda nun

punto distante non máis de 15 cm do eixo lonxitudinal. As mostras foron embolsadas hermeticamente, etiquetadas e trasladadas ao laboratorio para a realización das análises seguintes:

**Calidade hixiénica:** sobre as mostras en fresco se fixeron as determinacións de rutina no LIGAL, que son a detección de *Salmonella*, *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes*; e cuantificación, en unidades formadoras de colonias por gramo de mostra fresca (ufc/g), de microorganismos totais, *Estafilococos* coagulasa, *Mofos* e levaduras, *Enterobacterias* e Clostridios sulfitoreductores. Sobre as mostras, secas e moídas, de ensilado de millo se realizou a análise para a detección de aflatoxina B1, mediante “screening” Elisa, e a posterior cuantificación, das mostras positivas, mediante hplc.

**Composición química:** se determinaron a porcentaxe de materia seca (MS), e os contidos en materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), fibra neutro deterxente libre de cinzas (FND), fibra ácido deterxente (FAD), carbohidratos non estruturais (CNET), carbohidratos solubles (CSA) e amidón (ALM), todos eles expresados en % sobre MS.

**Calidade fermentativa:** incluíu as determinacións de pH, o índice de conservación de Haigh (pHdif), o contido en ácidos da fermentación [ácido láctico (LCT), ácido acético (ACT), ácido propiónico (PRO) e ácido butírico (BUT)], etanol (ETA), nitróxeno amoniacal (NH<sub>3</sub>), nitróxeno soluble (NSOL) e nitróxeno total (NTOTAL), todos eles expresados en % sobre MS.

## RESULTADOS

Nas táboas 1 e 2 preséntanse os valores de composición química, calidade fermentativa e hixiénica das mostras de ensilados de herba e millo, favorables e desfavorables, recollidas nas explotacións mostreadas de decembro do 2004 ao mesmo mes do ano 2005.

O índice pHdif, proposto por Haigh, estima a calidade fermentativa dos mesmos mediante a comparación entre o valor de pH real e o pH de estabilidade (pHe=0.0359 MS+ 3.44). Cando os valores de pHdif (pHdif=pH-pHe) son inferiores ou iguais a cero, a conservación se considera boa, e cando son maiores de 0.2, se consideran mala. Tendo en conta este criterio destaca a boa calidade de conservación media dos ensilados analizados.

Táboa 1: composición química, calidade fermentativa e hixiénica de ensilados de herba nunha mostra de explotacións de vacún de leite (2004-2005)

Composición química	n	silos de herba favorables				silos de herba desfavorables			
		min	máx	Media	sd	min	máx	media	sd
MO	34	83,5	92,7	89,3	2,3	84,0	95,6	89,5	3,0
PB	34	8,7	21,5	13,1	3,2	5,8	20,3	12,5	3,5
ADF	34	25,8	45,4	35,0	5,2	27,9	49,3	37,9	5,0
NDF	34	42,1	63,6	52,6	6,3	42,5	74,5	56,0	7,8
OMD	34	53,3	77,8	66,4	6,4	52,2	76,1	64,4	6,8
UFL	34	0,6	0,9	0,8	0,1	0,6	0,9	0,7	0,1
MS	34	16,0	51,8	34,7	9,0	15,8	51,1	30,9	8,9
PH	34	3,8	5,4	4,5	0,5	3,7	6,4	4,6	0,6
pH dif	34	-0,9	1,4	-0,2	0,5	-0,8	1,4	0,0	0,6
<b>Recontos en 1000 ufc/g</b>									
Microorganismos totais	34	72	150.000	32.258	37.982	4.500	300.000	106.250	94.687
Staphylococos coagulasa	34	0,01	0,21	0,03	0,05	0,01	0,10	0,06	0,05
Enterobacterias	34	0,01	1.500	108	363	0,01	15.000	688	2.576
Mofos e levaduras	34	0,01	760	67	156	0,02	15.000	941	2.660
Clostridios sulfitorreductores	34	0,01	1.500	128	337	0,01	1.500	131	355
Detección de :	n	Presenza			%	Presenza			%
<i>Escherichia coli</i>	34	5			15	15			44
<i>Salmonella</i>	34	0			0	0			0
<i>Listeria monocytogenes</i>	34	0			0	1			3

n: número de mostras analizadas; mín: valor mínimo; máx: valor máximo; media: valor medio; sd: desviación estándar.

Táboa 2: composición química, calidade fermentativa e hixiénica de ensilados de millo nunha mostra de explotacións de vacún de leite (2004-2005)

Composición química	n	Ensilados de millo favorables				Ensilados de millo desfavorables			
		min	máx	media	sd	min	máx	media	sd
MO	38	91,87	97,09	96,28	0,83	95,28	97,53	96,54	0,47
PB	38	5,29	14,75	6,83	1,48	3,81	8,57	6,30	0,95
ADF	38	20,34	32,95	24,77	3,27	19,01	32,24	25,12	3,05
NDF	38	39,78	53,46	45,03	3,45	40,08	54,68	45,15	3,68
Amidón	38	2,05	38,63	28,07	6,53	17,60	36,90	29,05	4,81
MS	38	26,86	41,50	34,01	3,35	25,37	40,07	32,03	3,23
pH	38	3,41	5,70	3,74	0,34	3,49	5,85	3,91	0,39
pH dif	38	-1,0	0,8	-0,9	-3,2	-0,9	1,0	-0,7	-3,2
<b>Recontos en 1000 ufc/g</b>									
Microorganismos totais	38	1.600	300.000	67.168	79.093	13.000	300.000	173.921	94.261
Staphylococos coagulasa	38	0,01	0,10	0,02	0,03	0,01	0,10	0,06	0,04
Enterobacterias	38	0,01	0,91	0,06	0,16	0,01	1500,00	125,73	338,30
Mofos e levaduras	38	0,01	9600,00	1.217,38	2.346,55	26,00	15000,00	5.725,68	5.402,42
Clostridios sulfitorreductores	38	0,01	51,00	3,43	9,45	0,01	930,00	63,45	172,69
Detección de:	n	Presenza			%	Presenza			%
<i>Escherichia coli</i>	38	2			5	24			63
<i>Salmonella</i>	38	0			0	0			0
<i>Listeria monocytogenes</i>	38	1			3	5			13
Aflatoxina B1	38	0			0	0			0

n: número de mostras analizadas; mín: valor mínimo; máx: valor máximo; media: valor medio; sd: desviación estándar.

## CONCLUSIÓN

Os valores medios de recontos microbianos e de prevalencia son maiores nas mostras desfavorables que nas favorables, o que nos advirte da importancia de facer un correcto manexo da alimentación, desbotando as partes do silo estragadas, como medida para reducir os riscos sanitarios derivados da alimentación.

En canto aos microorganismos potencialmente patóxenos, destacan a nula presenza de *Salmonella*, a escasa presenza de *Listeria monocytogenes*, e moderada de *E. coli*, tanto en ensilados de herba como de millo. Non se detectou presenza de aflatoxina B1 en ningunha das mostras de ensilado de millo analizadas

## ENSAIO 2: EFECTO DA MADUREZ DO XURRO DE VACÚN E DA FORMA DE APLICACIÓN SOBRE A CALIDADE FERMENTATIVA E HIXIÉNICA DOS ENSILADOS DE HERBA

### OBXECTIVOS

- Ensañar métodos de aplicación de xurro en pradeiras que minimicen o risco de contaminación da forraxe con microorganismos indesexables.
- Avaliar a influencia da fermentación no silo sobre a carga contaminante da forraxe.

### MATERIAL E MÉTODOS

- Hipótese: a maduración do xurro reduce a súa carga de microorganismos perxudiciais. A distribución do xurro enterrado, en lugar de en superficie por aspersión, reduce a contaminación da forraxe. Si aplicamos un xurro que se deixou madurar enterrándoo é posible producir un ensilado máis seguro.
- Duración: o ensaio durará 2 anos, 2005 e 2006. Nesta memoria preséntanse os resultados do primeiro ano.
- Tratamentos:
  - Madurez do xurro: temos dous tipos, un xurro con 5 meses de maduración e outro con menos de 1 mes.
  - Modo de aplicación: temos dous modos, en superficie (por medio de cisterna con aspersión) e enterrado (con cisterna provista de inxector).

A primeiros de maio, aplicouse o xurro tralo primeiro corte dunha pradeira permanente a base de raigrás inglés, raigrás italiano e trevo branco, e a mediados de xuño colectouse.

- Deseño experimental: seguiu-se un deseño en parcelas divididas con dúas repeticións, con madurez do xurro como parcela principal e modo de aplicación como subparcela.
- Ensilado e mostreo: se elaboraron en total 8 silos, de tipo rotopaca encintada. De cada un deles se tomaron dúas mostras unha da forraxe en fresco e outra do silo transcorridos 120 días tralo seu peche.
- Determinacións: as mesmas que no ensaio 1

## RESULTADOS

Na táboa 3 preséntanse os datos de calidade fermentativa e recontos microbianos segundo a madurez e o modo de aplicación do xurro. Soamente se atoparon diferenzas significativas para o efecto da madurez do xurro nos recontos de Mofos e levaduras e de clostridios sulfitoreductores. Non se detectou presenza de Salmonella, Escherichia coli nin Listeria monocytogenes.

Táboa 3 : calidade fermentativa e recontos microbianos segundo madurez e aplicación.

	Madurez do xurro en meses		Modo de aplicación do xurro	
	1	5	Inxección	Aspersión
MS	35,21 a	36,75 a	33,93 a	38,03 a
PH	4,43 a	4,36 a	4,40 a	4,39 a
NH3	0,15 a	0,14 a	0,16 a	0,13 a
N sol.	0,82 b	0,94 a	0,94 a	0,81 b
N total	1,72 a	1,93 a	1,93 a	1,72 a
A. acético	0,38 a	0,41 a	0,40 a	0,39 a
A. propiónico	0,04 a	0,04 a	0,05 a	0,03 a
A. butírico	0,95 a	0,91 a	0,37 a	0,33 a
A. láctico	2,71 a	3,08 a	1,09 a	1,10 a
Etanol	1,70 a	1,60 a	0,64 a	0,60 a
Recontos en 1000 ufc/g				
Microorganismos totais	5.025 a	2.375 a	3.625 a	3.775 a
Mofos e levaduras	40 a	428 b	182 a	286 a
Recontos en ufc/g				
Staphylocos	10 a	10 a	10 a	10 a
Enterobacterias	10 a	10 a	10 a	10 a
Clostridios sulfitoreductores	118 b	268 a	165 a	220 a

Diferenzas entre medias con distinta letra, dentro dun mesmo tratamento, son significativas ao nivel do 5%

## CONCLUSIÓN

Neste primeiro ano de ensaio, non se detectaron diferenzas significativas para os parámetros de calidades estudados entre os dous tipos de aplicación. Só se atoparon diferenzas entre madurez do xurro para os recontos de mofos e levaduras e de clostridios sulfitoreductores, sendo maiores ambos co xurro de 5 meses de madurez.

## ENSAIO 3: EFECTO DO TAMAÑO DE PICADO DA FORRAXE E DO NIVEL DE PRESECADO SOBRE A CALIDADE FERMENTATIVA E HIXIÉNICA DOS ENSILADOS DE HERBA.

### OBXECTIVOS

- Coñecer qué tipo de colleitadora proporciona ensilados de mellor calidade.
- Coñecer si o presecado é unha práctica segura para obter unha alta calidade hixiénica.

## MATERIAL E MÉTODOS

- Hipótese: a calidade de conservación, e polo tanto a calidade hixiénica, vese favorecida polo picado e polo presecado. Sen embargo, o presecado pode aumentar as posibilidades de contaminación da forraxe con terra.
- Duración: o ensaio durará 2 anos, 2005 e 2006. Nesta memoria preséntanse os resultados do primeiro ano.
- Tratamentos:
  - Tipo de colleitadora: se comparan catro tipos de colleitadoras, un autocargador de picado largo (ATCL) con lonxitude teórica de corte de 11 cm, un autocargador de picado fino (ATCF) de lonxitude teórica de corte de 4.5 cm, unha rotoempacadora con embolsado (RTPB) e unha rotoempacadora encintadora (RTPE).
  - Presecado: se compara o ensilado da herba con presecado de 24 horas e sen presecado.
- Deseño experimental: seguiu-se un deseño en parcelas divididas con dúas repeticións, con presecado como parcela principal e tipo de colleitadora como subparcela.
- Ensilado e mostreo: coa herba de primeiro corte, da mesma parcela do ensaio anterior, fixéronse un total de 16 silos. A herba recollida cos autocargadores (herba picada) se ensilou en caixóns de 1 m<sup>3</sup> de capacidade e compactado manual. A herba recollida coa rotoempacadora (herba sen picar) se compactou coa propia máquina. De cada un dos 16 silos se tomaron dúas mostras, unha de forraxe fresca e outra do ensilado transcorridos 120 días tralo seu peche.
- Determinacións: as mesmas que no ensaio primeiro.

## RESULTADOS

Os ensilados presecados presentaron valores significativamente superiores de pH, e inferiores de NH<sub>3</sub>, recontos microbianos de mofos e levaduras, enterobacterias e clostridios sulfitoreductores (ver táboa 3). En contra do esperado, destaca a mellor calidade hixiénica e de conservación dos ensilados feitos con rotoempacadora fronte aos feitos con autocargadores, (menores valores de pH, NH<sub>3</sub>, BUT, menores recontos de mofos e levaduras e valores maiores de LCT, entre outros), o que se pode explicar non polo tipo de máquina senón polas diferenzas no método de compactación. Entre as rotopacas, encintadas e embolsadas, atopamos valores significativamente menores de pH, NSOL e BUT, e maiores de LCT.

Táboa 3 : calidade fermentativa e recontos microbianos segundo presecado e tipo de colleitadora.

	presecado		Colleitadora			
	non	si	ATCL	ATCF	RTPB	RTPE
MS	14,35 b	30,21 a	22,38 a	20,90 a	22,50 a	23,35 a
pH	4,57 a	4,47 a	4,86 a	4,88 a	4,32 b	4,03 c
NH <sub>3</sub>	0,53 a	0,25 b	0,52 a	0,57 a	0,27 b	0,20 b
N SOL	1,41 a	1,11 a	1,33 a	1,44 a	1,24 a	1,04 b
NTOTAL	2,62 a	2,18 b	2,56 a	2,65 a	2,35 ab	2,05 b
ACET	1,08 a	0,63 a	0,84 a	0,94 a	0,88 a	0,78 a
PROP	0,49 a	0,21 b	0,47 ab	0,60 a	0,24 bc	0,09 c
BUT	3,7 a	1,69 a	4,24 a	3,88 a	1,98 b	0,68 c
LCT	4,38 a	3,77 a	1,55 c	1,72 c	5,77 b	7,27 a
ETA	1,99 a	2,17 a	1,98 a	2,37 a	2,25 a	1,70 a
Recontos en ufc/g				131.000		
Mofos e levaduras	88.525 a	18.602 b	60.500 b		15.433 c	7.321 c
Enterobacterias	39.133 a	89 b	148 b	75.028 a	3.258 b	10 b
Clostridios sulfitoreductores	94.469 a	3.348 b	78.750 a	77.450 a	38.998 ab	435 b
Staphylococos	10 a	10 a	10 a	10 a	10 a	10 a

Diferenzas entre medias con distinta letra, dentro dun mesmo tratamento, son significativas ao nivel do 5%

## CONCLUSIÓN

Neste primeiro ano, a calidade hixiénica e de conservación dos ensilados foi superior nos de herba presecada. En contra do esperado, os ensilados de herba recollida con rotoempacadoras (forraxe sen picar e con compactación mecánica) se comportaron mellor que os de herba recollida con autocargadores (herba picada e ensilada en caixóns con compactación manual). Isto parece indicar que o picado da herba sen unha boa compactación non mellora o ensilado. Por outra parte, as rotopacas encintadas presentaron unha mellor calidade fermentativa que as embolsadas.

## ENSAIO 4: EFECTO DO ESTADO DE MADUREZ E DO USO DE INOCULANTES NA COLLEITA SOBRE A CALIDADE DO ENSILADO DA PLANTA ENTEIRA DE MILLO E A SÚA ESTABILIDADE AERÓBICA.

### OBXECTIVO

- Preténdese coñecer si a colleita nun estado de madurez avanzado constitúe un factor de risco, dado que o envellecemento da planta provocaría un aumento da proliferación de microorganismos potencialmente perxudiciais.
- Avaliar a efectividade dos inoculantes comerciais a base de bacterias lácticas heterofermentativas e bacterias produtoras de ácido propiónico para mellorar a estabilidade aeróbica dos ensilados de millo

### MATERIAL E MÉTODOS

- Hipótese: O risco de producir ensilados de millo inseguros é maior canto máis se retrasa a colleita, a partir do momento óptimo de colleita, que sucede na semana 8-9 trala floración feminina. Por outro lado, o uso de

inoculantes podería mellorar a seguridade do ensilado. Dentro destes, os que conteñen bacterias produtoras de ácido acético ou propiónico poden inducir melloras na calidade hixiénica.

- Duración: este ensaio se repite durante dous anos, 2004 e 2005. Nesta memoria presentamos os resultados do primeiro.
- Tratamentos
  - Tres variedades de millo: ciclos FAO 200 a 300
  - Tres datas de colleita: semanas 9, 11 e 13 trala floración feminina.
  - Catro niveles de aditivo: tres tipos de aditivos comerciais e un control sen aditivo. Os aditivos usados foron Lalsil-Fresh, Pioneer 11A44 (ambos a base de *Lactobacillus buchneri*) e Lalsil-MS01 (a base de *Propionibacterium acidipropionici* e *Lactobacillus plantarum*), todos eles á dose recomendada polo comerciante. Os ensilados de control levaron un volume de auga destilada equivalente ao dos aditivos anteriores.
- Deseño experimental: seguiu-se un modelo factorial con dúas réplicas por cada combinación de tratamentos.
- Ensilado e mostreo: no ano 2004, entre os meses de setembro e novembro, se elaboraron 72 silos de laboratorio. De cada un se tomaron dúas mostras, unha da forraxe fresca e outra do silo, transcorridos 120 días tralo peche.
- Determinacións: as mesmas que no ensaio primeiro.

## RESULTADOS

Non se atoparon diferenzas significativas para os valores de calidade fermentativa e calidade hixiénica entre os ensilados de millo feitos nas tres datas de colleita do ensaio (Ver táboa 4).

Os dous inoculantes a base de *L.buchneri*, Lalsil Fresh e Pioneer 11A44 (ver táboa 4), aportan contidos de PRO e ACT significativamente superiores do que o control e que o aditivo a base de *P. Acidipropionici* (Lalsil MS01). De xeito contrario, este último aditivo (Lalsil MS01) aporta valores de pH inferiores aos outros dous aditivos, pero non difiren significativamente do control; tamén aporta valores de LCT superiores, pero soamente son significativamente superiores ao primeiro (Lalsil Fresh). En canto aos recontos microbianos, atopamos diferenzas significativas para microorganismos totais, que son superiores para os dous primeiros aditivos, a base de *L. Buchneri*, e inferiores para o terceiro aditivo. Os dous inoculantes a base de *L.buchneri* presentan recontos de mofos e levaduras similares entre si e inferiores ao control e ao terceiro aditivo (Lalsil MS01).



Táboa 4: calidade fermentativa e recontos microbianos medios por data de colleita

	SEMANA 9	SEMANA 11	SEMANA 13
MS	37,32 <i>a</i>	39.05 <i>a</i>	41.90 <i>a</i>
PH	3,75 <i>a</i>	3.83 <i>a</i>	3.85 <i>a</i>
NH3	0,05 <i>a</i>	0,07 <i>a</i>	0,08 <i>a</i>
NSOL	0,52 <i>a</i>	0,57 <i>a</i>	0,57 <i>a</i>
NTOTAL	1,13 <i>a</i>	1,17 <i>a</i>	1,24 <i>a</i>
ACT	1,02 <i>a</i>	0,80 <i>a</i>	0,71 <i>a</i>
PRO	0,34 <i>a</i>	0,42 <i>a</i>	0,20 <i>a</i>
BUT	0,03 <i>a</i>	0,07 <i>a</i>	0,05 <i>a</i>
LCT	3,46 <i>a</i>	3,79 <i>a</i>	3,69 <i>a</i>
ETA	1,34 <i>a</i>	1,99 <i>a</i>	1,81 <i>a</i>
Recontos en ufc/g			
Microorganismos totais	170.962.500 <i>a</i>	177.654.167 <i>a</i>	176.291.667 <i>a</i>
Mofos e levaduras	810.454 <i>a</i>	628.179 <i>a</i>	620.496 <i>a</i>
Staphylococos	10 <i>a</i>	10 <i>a</i>	10 <i>a</i>
Enterobacterias	10 <i>a</i>	10 <i>a</i>	10 <i>a</i>
Clostridios sulfitoreductores	506 <i>a</i>	521 <i>a</i>	463 <i>a</i>

Diferenzas entre medias con distinta letra, dentro da mesma fila, son significativas ao nivel do 5%

Táboa 5 : calidade fermentativa e recontos microbianos medios por aditivos

	Lalsil Fresh	Pioneer 11A44	Lalsil MS01	Control (H2O)
MS	39,22 <i>a</i>	39,43 <i>a</i>	39,23 <i>a</i>	39,82 <i>a</i>
Ph	3,92 <i>a</i>	3,81 <i>b</i>	3,75 <i>c</i>	3,78 <i>bc</i>
NH3	0,07 <i>a</i>	0,07 <i>a</i>	0,06 <i>b</i>	0,07 <i>a</i>
NSOL	0,57 <i>a</i>	0,55 <i>a</i>	0,54 <i>a</i>	0,55 <i>a</i>
NTOTAL	1,22 <i>a</i>	1,17 <i>a</i>	1,16 <i>a</i>	1,15 <i>a</i>
ACT	1,22 <i>a</i>	0,98 <i>b</i>	0,50 <i>d</i>	0,67 <i>c</i>
PRO	0,85 <i>a</i>	0,39 <i>b</i>	0,01 <i>c</i>	0,03 <i>c</i>
BUT	0,03 <i>a</i>	0,05 <i>a</i>	0,06 <i>a</i>	0,06 <i>a</i>
LCT	2,86 <i>b</i>	3,73 <i>a</i>	4,07 <i>a</i>	3,93 <i>a</i>
ETA	1,62 <i>a</i>	1,75 <i>a</i>	1,85 <i>a</i>	1,63 <i>a</i>
Recontos en ufc/g				
Microorganismos totais	300.000.000 <i>a</i>	300.000.000 <i>a</i>	28.711.111 <i>c</i>	71.166.667 <i>b</i>
Mofos e levaduras	130.522 <i>b</i>	193.317 <i>b</i>	1.472.778 <i>a</i>	948.889 <i>a</i>
Staphylococos	10 <i>a</i>	10 <i>a</i>	10 <i>a</i>	10 <i>a</i>
Enterobacterias	10 <i>a</i>	10 <i>a</i>	10 <i>a</i>	10 <i>a</i>
Clostridios sulfitoreductores	636 <i>a</i>	587 <i>a</i>	484 <i>a</i>	281 <i>a</i>

Diferenzas entre medias con distinta letra, dentro da mesma fila, son significativas ao nivel do 5%

## CONCLUSIÓN

Nas condicións deste ensaio e tendo en conta, tan só, os datos do primeiro ano, non atopamos diferenzas de calidade fermentativa nin de calidade hixiénica entre os ensilados feitos con millo colectado nas semanas 9, 11 e 13 trala floración feminina. A utilización de aditivos a base de *L. buchneri* aumenta o contido en PRO e ACT, e diminúe os recontos de mofos e levaduras, o que pode mellorar a estabilidade aeróbica do ensilado e diminuír os riscos de contaminación con micotoxinas.



## **EFFECTOS MEDIOAMBIENTAIS DERIVADOS DA APLICACIÓN DE RESIDUOS GANDEIROS EN PRADEIRAS. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE INYECCIÓN SUPERFICIAL DE XURROS**

Proxecto: RTA04-156

Ano de inicio: 2004

Ano de finalización: 2007

Investigadores: María Dolores Báez Bernal, Juan Castro Insúa, Rosa Novoa, Pilar Castro.

Financiado por: INIA

### **OBXECTIVOS**

Os obxectivos xerais do proxecto son avaliar o efecto do tipo de fertilización (fertilización mineral ou xurros de vacún e porcino) e a técnica de aplicación do xurro na produción de forraxe e perdas de nitróxeno (N) como: a lixiviación de nitrato e emisións de óxido nítrico en pradeiras.

### **RESULTADOS E BREVE DISCUSIÓN**

En marzo de 2005 localizouse unha parcela experimental na leira do CIAM. A parcela fora previamente sementada no outono anterior cunha mestura de raigrás inglés, trébol branco e trébol violeta. O deseño experimental foi de bloques ao azar con tres repeticións e os seguintes tratamentos de fertilización: (1) xurro de vacún aplicado sobre a superficie en bandas, (2) xurro de vacún inxectado na capa superficial do chan, (3) xurro de porcino aplicado sobre a superficie en bandas, (4) xurro de porcino inxectado na capa superficial do chan, (5) fertilizante mineral (nitrato amónico cálcico 26 %), aplicado nas mesmas datas e doses que os xurros, e finalmente, (6) un tratamento control (sen aporte de xurro nin de fertilizante nitrogenado). Para efectuar a inxección dos xurros utilizouse unha cisterna provista dun sistema de inxección con discos que realizan un corte vertical no chan, de 5 cm de profundidade e 15 cm entre liñas, onde se localiza o xurro. Para a aplicación en bandas utilizouse a mesma maquinaria, eliminando a presión dos discos e evitando desta forma a formación de surcos.

Levouuse a cabo unha utilización da pradeira en sega, simulando cortes de forraxe o 25 de maio, 19 de xullo, 22 de setembro e 24 de novembro. As doses aplicadas cos xurros axustáronse en base, previo análise, ao contido total de N de forma que a aplicación fóra de 100 kg N ha<sup>-1</sup> en apórtelos de primavera e 80 kg N ha<sup>-1</sup> no outono.

Na Táboa 1 móstranse as datas de aplicación dos fertilizantes e as doses de N aplicadas exactamente, determinadas tralo análise químico das mostras recollidas no mesmo día da aplicación dos xurros.

A produción vexetal determinouse no campo mediante corte con motosegadora. En cada parcela recolléronse dous sub-mostras onde se determinou o contido en materia seca (MS) e o N extraído polo cultivo.

Coincidindo cos cortes de forraxe e previamente ás fertilizacións que seguían aos cortes, recolléronse mostras de solo ata unha profundidade de 90 cm (27 de maio, 22 de xuño, 26 setembro e 29 de novembro). Separáronse en capas de 0-10, 10-

30, 30-60 e 60-90 cm e en cada unha delas determinouse a humidade e os contidos de N mineral (nitrato e amonio). Así mesmo, co obxectivo de determinar a concentración de nitrato na solución do solo instaláronse dous cápsulas de cerámica porosa a 75 cm de profundidade que foron mostreadas semanalmente durante o período de drenaxe.

Táboa 1. Datas e doses de N ( $\text{kg N ha}^{-1}$ ) aplicadas cos fertilizantes. M: nitrato amónico cálcico, V: xurro vacún e P: xurro de porcino, B: aplicación en bandas sobre superficie, I: inxectado a 5 cm.

Tratamento	2005			
	06-abr	27-may	13-oct	Total
M	100	100	60	260
VB	103	133	63	299
VI	103	133	63	299
PB	94	103	65	262
PI	94	96	65	255

## Producción da pradeira

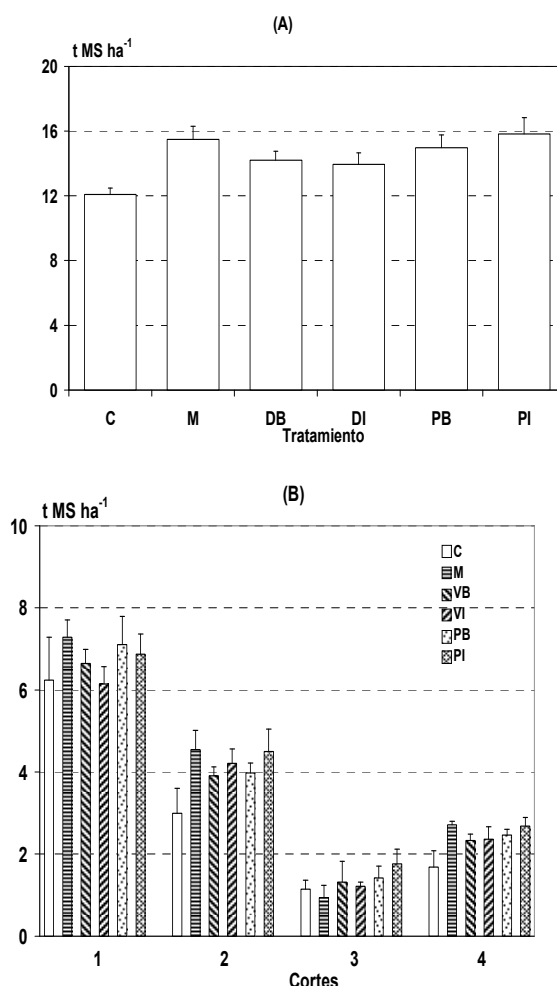


Figura 1. Produción de forraxe: (A) produción anual de materia seca (MS), e (B) en cada corte. C: control, M: nitrato amónico cálcico, V: xurro vacún e P: xurro de porcino, B: aplicación en bandas sobre superficie, I: inxectado a 5 cm.

Estatísticamente ( $P=0.001$ ) observouse un efecto significativo do tipo de fertilizante na produción anual de MS (figura 1A). A maior produción obtívose tralo aporte de xurro de porcino inxectado con  $15.8 \text{ t MS ha}^{-1}$ . Esta produción foi similar á obtida co

fertilizante mineral ( $15.5 \text{ t MS ha}^{-1}$ ). Co aporte de xurro de vacún localizado en bandas alcanzáronse  $14.2 \text{ t MS ha}^{-1}$ , produción menor á obtida co fertilizante mineral pero sen diferenza estatística.

A técnica de inxección do xurro incrementou a produción anual en case  $1 \text{ t MS ha}^{-1}$  cando se aplicou xurro de porcino, e pola contra, produciu un lixeiro descenso de  $0.3 \text{ t MS ha}^{-1}$  co xurro de vacún. Se se observa o efecto dos diferentes tratamentos por cortes (figura 1B), independentemente do tipo de xurro, a inxección diminuíu a produción no primeiro corte. Este feito, citado na bibliografía por varios autores, débese ao efecto do corte dos discos no solo que produce un deterioro inicial no cultivo. No segundo corte, pola contra, a inxección incrementou lixeiramente a produción, e nos sucesivos (terceiro e cuarto cortes) só se observou un lixeiro incremento cando se aplicou xurro de porcino.

Probablemente este feito estea relacionado coa MS do xurro; o xurro de porcino máis diluído que o de vacún, se infiltra rapidamente no chan pódese provocar menores perdas vía volatilización de amoníaco, e maior dispoñibilidade de N para a planta. Co xurro de vacún, con contido en MS e unha relación CN maior que o de porcino, o efecto beneficioso debido á inxección non se observou probablemente debido a maiores perdas de N vía volatilización e desnitrificación ( $\text{N}_2$  e  $\text{N}_2\text{O}$ ).

### N mineral en solo

A evolución ao longo do ano dos contidos de N mineral en chan na capa 0-90 cm móstrase na figura 2. Os maiores contidos observáronse tralo aporte do fertilizante mineral, producíndose unha acumulación entre os meses de maio e setembro cando alcanzou o valor máximo de  $77 \text{ kg N ha}^{-1}$ . Nos mostreos de xullo e setembro o aporte de xurro de porcino incrementou os valores respecto de a aplicación de vacún, pero, este efecto non se observou no último mostreo. A inxección de xurros non aumentou os contidos de N mineral en chan comparando coa aplicación superficial.

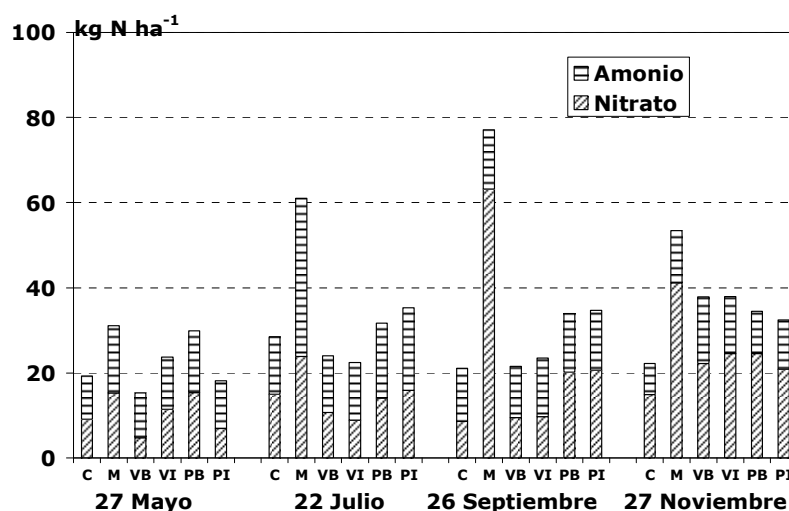


Figura 2. N mineral ( $\text{N-NO}_3^- + \text{N-NH}_4^+$ ) no solo na la capa de 0 a 90 cm de profundidade. C: control, M: nitrato amónico cálcico, V: xurro vacún y P: xurro de porcino, B: aplicación en bandas sobre superficie, I: inxectado a 5 cm.

## Concentración de nitrato na solución do solo

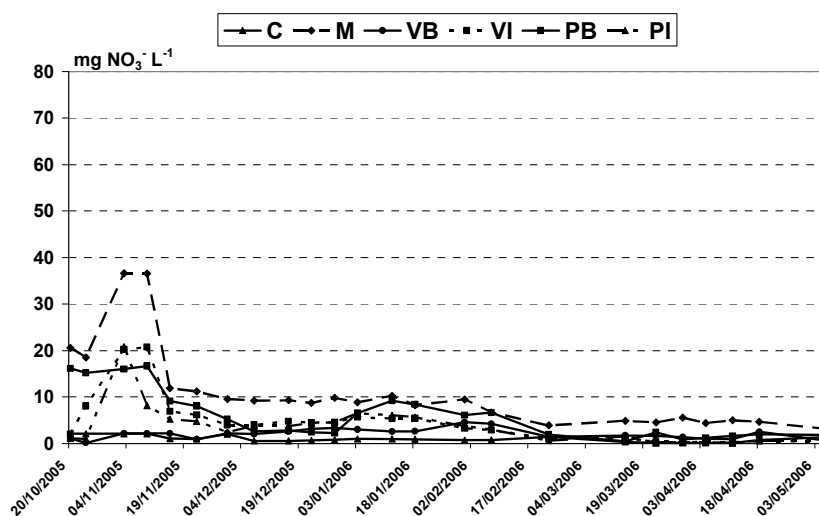


Figura 6. Evolución das concentracións de nitrato na solución do solo a 75 cm de profundidade ao longo do período de drenaxe 2005-2006. C: Control, M: Fertilizante mineral, V: vacún, P: porcino, B: bandas, I: Inxectado.

Nos primeiros mostreos de lixiviados realizados tralo aporte de fertilizantes, que tivo lugar o 13 de outubro do 2005, as concentracións de nitratos achadas (figura 6), foron as máis elevadas de todo o período mostreado en tódolos tratamentos excepto no de vacún en bandas onde se determinaron valores similares aos obtidos no control. Á vista dos valores medios obtidos durante todo o período de drenaxe (Táboa 6) púidose observar un maior efecto contaminante nas augas subterráneas tralo aporte de fertilizante mineral que cos xurros.

Táboa 6. Concentracións medias de nitrato na solución do chan por períodos de mostreo, de outubro a novembro 2005, de decembro a febreiro 2006 e de marzo a abril 2006. C: control, M: nitrato amónico cálcico, V: xurro vacún e P: xurro de porcino, B: aplicación en bandas sobre superficie, I: inxectado a 5 cm.

Tratamento	Concentración de nitrato		
	mg NON <sub>3</sub> <sup>-</sup> L <sup>-1</sup>		
	Outubro- Novembro	Decembro- Febreiro	Marzo- Abril
C	1.7	0.9	0.5
M	21.5	7.7	4.5
VB	1.6	2.7	1.5
VIN	11.1	3.5	0.5
PB	12.4	4.4	1.6
PI	7.4	3.5	0.4

Tendo en conta o N total anual aportado cos fertilizantes (no 2005), a concentración de nitrato e o volume de auga drenada, a lixivación de nitrato (Táboa 7) representou un 4.7 % do N aportado co fertilizante mineral, e entre o 0.5 e 2.3 % nos tratamentos de xurro.

Táboa 7. N aplicado cos fertilizantes en 2005, lixivación de nitrato durante o período de drenaxe 2005-2006 e, % que representa esta perda de N respecto ao total aplicado. C: control, M: nitrato amónico cálcico, V: xurro vacún e P: xurro de porcino, B: aplicación en bandas sobre superficie, I: inxectado a 5 cm.

Tratamento	N aplicado kg N ha <sup>-1</sup>	Lixivación Kg N-NON <sub>3</sub> <sup>-</sup> ha <sup>-1</sup>	%
C	0	1.3	-
M	260	13.5	4.7
VB	299	2.8	0.5
VIN	299	5.8	1.5
PB	262	7.3	2.3
PI	255	4.6	1.3

## CONCLUSIÓN

Os resultados preliminares correspondentes ao primeiro ano do proxecto mostran que:

- Con aporte de xurros nunha pradeira pódense obter producións de forraxe semellantes ás obtidas con aporte de fertilizante mineral con menores perdas de nitrato por lixivación.
- O uso da técnica de inxección de xurros pode ser unha boa práctica especialmente cando se trata de aplicar xurro de porcino, posto que, produce un incremento productivo e non aumenta o risco de lixivación de nitrato.





## **SISTEMAS GANDEIROS DE VACÚN DE LEITE AMBIENTALMENTE SOSTIBLES NO ESPAZO ATLÁNTICO: EXPLOTACIÓNS GANDEIRAS PILOTO**

Proxecto: Nº 100 -Green Dairy

Ano de inicio: 2003

Ano de finalización: 2006

Investigadores: Juan Castro Insua, María Dolores Báez Bernal, Rosa Novoa Martínez, María Isabel García Pomar, Julio López Díaz, Antonio González Rodríguez.

Financiado por: Interreg IIIB -FEDER

### **OBXECTIVOS**

Os obxectivos xerais do presente proxecto no que participan 10 centros de investigación de 11 rexións do Arco Atlántico (Irlanda do Norte, Escocia, Irlanda, Gales, Inglaterra, Bretaña, País do Loira, Aquitania, País Vasco, Galiza e Norte de Portugal) son:

- 1.- Estudar o impacto medioambiental das explotacións de vacún de leite, en especial na calidade das augas, continentais e costeiras.
- 2.- Analizar a sostenibilidade dos sistemas de produción de vacún de leite nas distintas rexións europeas.
- 3.- Buscar as mellores técnicas posibles, adaptadas a cada rexión, para mellorar a sostenibilidade e evitar a contaminación.

Para lograr tales fins o proxecto dividiuse en dous partes, unha primeira que se desenvolve en explotacións gandeiras piloto, cuxos traballos veremos a continuación, e outra en explotacións denominadas experimentais, cuxos resultados veñen recollidos no seguinte capítulo.

**Os obxectivos da parte de explotacións gandeiras piloto, denominada “pilot farms” son:**

- 1.- Coñecer en explotacións leiteiras galegas os balances dos nutrientes Nitróxeno, Fósforo e Potasio, establecendo a partir deles recomendacións de abonado.
- 2.- Mellorar o balance de nutrientes, modificando aspectos como son a alimentación, a fertilización aplicada e o manexo de xurros, buscando a viabilidade económica.
- 3.- Mellorar o medio ambiente diminuindo as perdas de N e P que van á contorna, co fin de evitar a eutrofización das augas e a lixivación de nitratos.

### **RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSIÓN**

Seleccionáronse 18 explotacións gandeiras representativas da diversidade rexional, abicadas nas provincias de Lugo e A Coruña, con propietarios motivados en reducir o exceso de N e P e mellorar a súa capacidade de almacenamento de xurro. Tamén contou coa colaboración dos técnicos de xestión e alimentación de cada unha das explotacións, que son independentes ou pertencen a cooperativas como Cooperativa Agraria Provincial da Coruña, Irmandiños, e AGACA.

O balance de nutrientes calculouse como a diferenza entre as entradas (Inputs) e saídas (Outputs) de nutrientes. Previamente ao balance de nutrientes fixéronse análise de solo de tódalas explotacións. Entre os inputs se contabilizaron os nutrientes procedentes dos fertilizantes minerais, dos pensos e alimentos comprados fóra da explotación e da compra de animais. Entre os outputs se contabilizaron os nutrientes exportados nas vendas de leite e carne.

Na Táboa 1 móstranse as características medias das explotacións.

**Táboa 1. Características medias das explotacións.**

Superficie (ha)	Vacas leiteiras (nº)	Produción total leite (l)	Produción leitevaca (l)	Concentradovaca·ano (kg)
32	74	660936	8560	3719

Os datos dos análise de solo, que son datos medios do conxunto de parcelas de cada explotación aparecen reflectidos na Figura 1. Os niveis de fósforo e potasio superan en xeral o nivel de fertilidade adecuado para o chan, que se sitúa en 25 ppm para o fósforo e 125 ppm para o potasio, necesitando os cultivos por encima destes niveis soamente un abonado de mantemento. Ata nalgúns explotacións o nivel de fertilidade está por encima de 50 ppm para o fósforo e 250 ppm para o potasio, niveis considerados altos, cos que o chan podería aportar abono aos cultivos sen necesidade de aplicar fertilizantes minerais.

A pesar do alto contido de fósforo e potasio nos solos aplícase en xeral bastante fertilizante mineral, aínda que coas recomendacións dadas (aporte de gran parte do fósforo e potasio a través da aplicación de xurros) logrouse reducir o abono mineral nalgúns das explotacións. As recomendacións sobre fertilización nitroxenada (fosas de xurro ben dimensionadas que permitan a aplicación do xurro en épocas adecuadas, enterrar o xurro inmediatamente logo de ser aplicado,...) incrementaron a eficiencia no fornezo deste nutriente aos cultivos, pero o balance non mellorou, pois parece que o gandeiro intenta compensar a diminución dos aportes de fósforo e potasio cun incremento na aplicación do nitróxeno mineral, malia que o nitróxeno aportado polos xurros satisfai unha gran parte das necesidades nitroxenadas dos cultivos.

Os balances medios de nitróxeno, fósforo e potasio (Figura 2) sitúanse en 332, 152 e 154 kg/ha, respectivamente, que supoñen cantidades importantes de nutrientes que se van acumulando na explotación, co que o solo adquire niveis de fertilidade elevados e incrementáanse os riscos de contaminación das augas. As eficiencias (Outputs/Inputs) medias (Figura 3) son baixas, situándose no 27, 28 e 25%, respectivamente.

Estudando con detalle cada unha das explotacións (Figuras 2 e 3), podemos dicir que as explotacións 4, 12 e 13 melloraron en termos de fertilización e de alimentación, nos tres nutrientes, nitróxeno, fósforo e potasio. As explotacións 4 e 12 incrementaron ademais as saídas de nutrientes no leite. As explotacións 2, 7, 8 e 14 melloran o balance e a eficiencia do fósforo. As explotacións 1, 7, 8 e 17

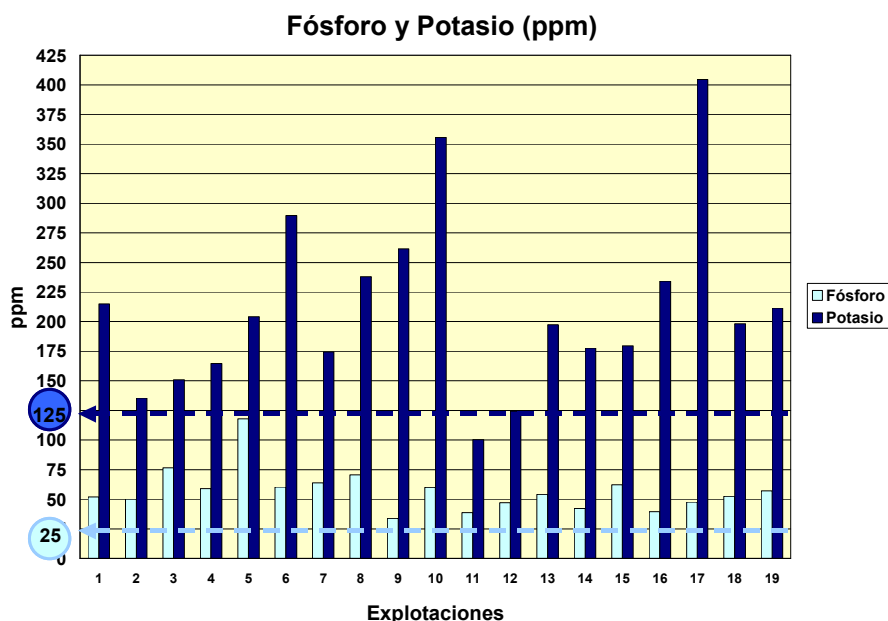
melloran o balance e a eficiencia do potasio. As explotacións 3 e 17 melloran o balance e a eficiencia do nitróxeno. Non melloran pero aplican doses baixas de fertilizantes as explotacións 6, 10, 11, 15 e 16, non existindo melloras ou sendo mínimas nas explotacións 3, 5, 9 e 18.

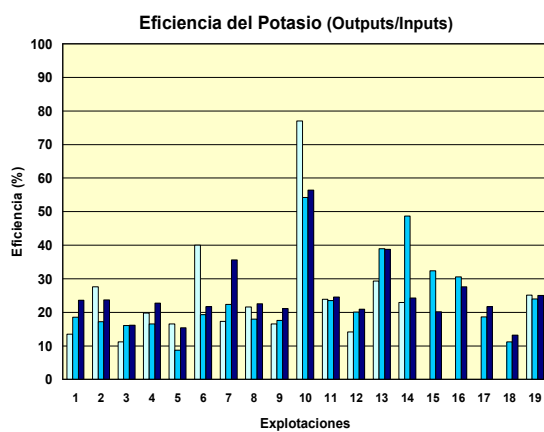
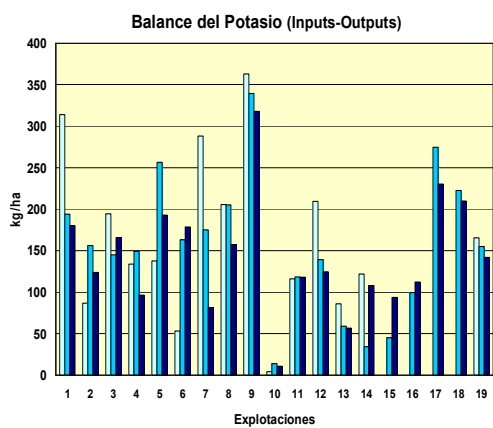
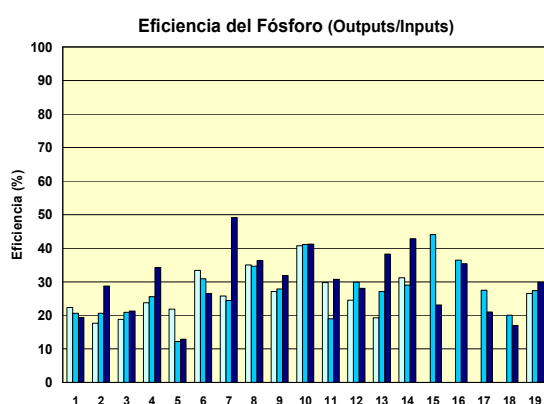
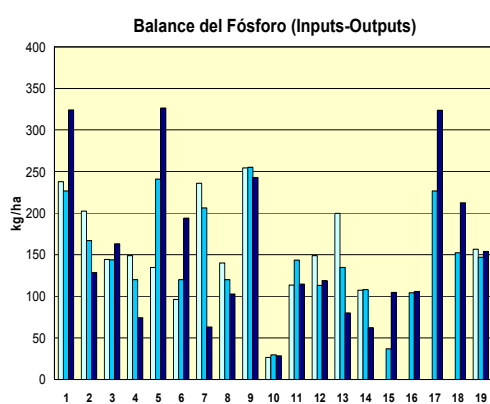
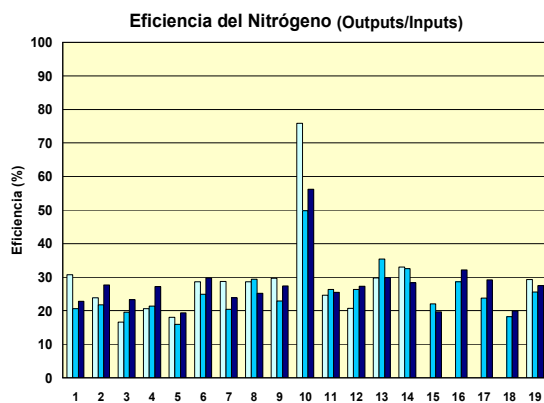
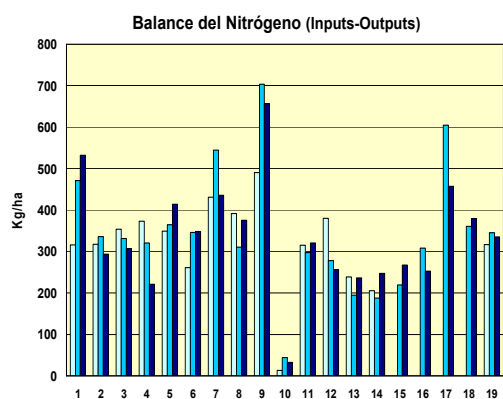
## CONCLUSIÓNS

Aínda que houbo melloras nalgunhas explotacións no balance e na eficiencia de nutrientes, hai que seguir facendo fincapé nunha serie de aspectos:

- Facer mínimas ou nulas a aplicación de fertilizantes fosfóricos e potásicos.
- Aplicar os fertilizantes nitroxenados tendo en conta o balance de nutrientes, as necesidades dos cultivos e o nitróxeno presente no solo.
- Incrementar o consumo de forraxes propios.
- Diminuír a entrada de nitróxeno a través dos pensos, aumentando o contido de proteína na ración mediante a introdución do cultivo de leguminosas.
- Mellorar o manexo do xurro para reducir as perdas de N, aumentando o tamaño da fosa para evitar lixivacións durante o inverno, e inxectando ou enterrando o xurro logo da súa aplicación para reducir as emisións de amonio ao aire.

**Figura 1. Contido do solo en fósforo e potasio de 18 explotacións leiteiras.**  
(A explotación 19 correspóndese co valor medio de todas as explotacións).





□ 2003 ■ 2004 ■ 2005

□ 2003 ■ 2004 ■ 2005

**Figura 2. Balance de nutrientes.**

**Figura 3. Eficiencia de nutrientes.**

## **SISTEMAS GANDEIROS DE VACÚN DE LEITE AMBIENTALMENTE SOSTIBLES NO ESPAZO ATLÁNTICO: EXPLOTACIÓNS EXPERIMENTAIS**

Proxecto: Nº 100 -Green Dairy

Ano de inicio: 2003

Ano de finalización: 2006

Investigadores: Juan Castro Insua, María Dolores Báez Bernal, Rosa Novoa Martínez, María Isabel García Pomar, Julio López Díaz, Antonio González Rodríguez.

Financiado por: Interreg IIIB -FEDER

### **OBXECTIVOS**

O obxectivo xeral do proxecto que nos ocupa, iniciado en outubro de 2003, e cunha duración de 3 anos, foi lograr unha resposta rápida aos problemas medioambientais que afectan á calidade do auga e do aire nas explotacións produtoras de leite localizadas na zona oeste do área de influencia Atlántica. Para conseguir tal fin, o proxecto no seu desenvolvemento dividiuse en dous partes, unha primeira, denominada “pilot farms”, que mostra os sistemas de produción que existen nas diferentes rexións da zona, e determina os balances de nutrientes: nitróxeno (N), fósforo e potasio asociados a explotacións comerciais. Unha segunda parte do proxecto, denominada “experimental farms”, co obxectivo de obter unha información máis detallada dos excedentes de nutrientes observados, tratou de determinar non só os balances globais de N tendo en conta as entradas (fertilizantes, concentrados, animais, fixación simbiótica) e saídas do sistema (leite, carne, colleitas), senón os fluxos internos en diferentes partes da explotación, xeración de xurro e estiércol, producións dos cultivos, etc., e desta forma estimar as perdas de N cara ao auga e o aire. Ao comezo do proxecto, seleccionáronse 9 explotacións experimentais localizadas en 4 países diferentes (Reino Unido, Irlanda, Francia e España) entre as que se atopou o Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo.

### **RESULTADOS**

A continuación descríbese brevemente a metodoloxía empregada e os resultados parciais obtidos durante o primeiro ano do proxecto, 2004 e parte do 2005 (ata o mes de maio), no que se refire ao cálculo de lixivación de nitrato.

O traballo levouse a cabo considerando o rabaño leiteiro do CIAM ao completo (vacas en produción e reposición) e a superficie de cultivos asociados ao mesmo. O rabaño contou con 175 vacas (Holstein Friesian), unha superficie de 84 has, na súa totalidade pradeiras (raigrás inglés, trébol branco e trébol violeta), e unha carga gandeira de 1.9 UGM ha<sup>-1</sup>. Neste ano non foi establecido millo na zona monitorizada.

O sistema de produción estudado trata de aproveitar ao máximo os propios recursos da explotación, as pradeiras ou son exclusivamente pastoreadas, ou utilizadas a pastoreo e sega para proporcionar silo. Téñense dous períodos esenciais de pastoreo: primavera e outono; no entanto, debido ás suaves condicións climatolóxicas da zona, poden estenderse ata o inverno e comezos da primavera. Consecuencia desta situación, outra característica do sistema é que

xera pouco xurro para ser almacenado en fosa e posteriormente aplicado aos cultivos.

Táboa 1. Dieta e produción de leite asociado aos tres grupos de vacas en produción durante o 2004.

	A	B	C
<b>INXESTIÓN</b>			
Concentrados, kg MS vaca <sup>-1</sup>	882	1420	2733
Silo de herba, t MS vaca <sup>-1</sup>	0.9	1.5	0
Silo de millo, t MS vaca <sup>-1</sup>	0.7	0	1.5
<b>LEITE</b>			
Produción, kg vaca <sup>-1</sup>	6621	7154	8549
Proteína, %	3.1	3.3	3.1

Durante o ano 2004, as vacas en produción mantivéronse en tres grupos (A, B e C, Táboa 1) diferenciados na dieta e na produción de leite.

Os fluxos e perdas de N determináronse de acordo a un protocolo común definido entre os participantes nunha primeira fase do proxecto. A nivel do animal o balance entre o N inxerido (concentrados, forraxes e pasto) e o N exportado na carne e leite permitiu determinar o N excretado, e as perdas gasosas asociadas ao establo e almacenamento. A inxestión de pasto foi calculada mediante mostreos da herba antes e logo da entrada do gando en cada parcela. Nestas mostras e nos forraxes e concentrados consumidos determinouse a proteína bruta e xa que logo o N inxerido. Así mesmo tamén se rexistrou a ganancia do peso vivo do animal e a produción de leite diario por vaca onde tamén foi determinado o contido proteico.

Táboa 2. Balance de N no 2004	
	Kg N ha <sup>-1</sup>
<b>Fertilizantes</b>	44
<b>Xurro ou estiércol</b>	4
<b>Fixación</b>	76
<b>Concentrados</b>	46
<b>Forraxes</b>	0
<b>Animais</b>	0
<b>Deposición</b>	10
<b>Entradas</b>	180
<b>Leite</b>	43
<b>Carne</b>	5
<b>Cultivos</b>	0
<b>Xurro ou estiércol</b>	0
<b>Saídas</b>	48
<b>Exceso</b>	132

A nivel global de explotación calculouse o balance do N (Táboa 2). Este balance considera a explotación como “unha caixa” onde o N entra ou sae, e estes valores son determinados sen ter en conta transformacións internas. As entradas pódense deber a fertilizantes inorgánicos, xurros ou estiércol importado, ao N fixado polas leguminosas, a alimentación do gando (compra de concentrados e forraxes) e á deposición atmosférica. As saídas do sistema son os produtos xerados na

explotación: carne e leite, cultivos e forraxes vendidos, e finalmente xurros ou estiércol se son exportados. A exportación na carne se cuantificou a partir do número de vacas que abandonaron o rabaño, as vacas sacrificadas, o peso correspondente, e considerando unha composición química de N na carne de 24 kg por tonelada de peso vivo (Institut de l'Élevage, 2003). As entradas ao sistema menos as saídas expresados en hectáreas representa o balance de N na explotación.

A distribución deste exceso de N asociado a perdas por lixivación de nitratos e gasosas foi o seguinte obxectivo do proxecto.

Para determinar as perdas de N por lixivación de nitrato recolléronse mostras de solo en 26 parcelas (un total de 46 has mostreadas) que foron agrupadas en 9 “tipos de campos ou zonas” que representaban en manexo e fertilización a variabilidade existente en toda superficie (84 has). As mostras recolléronse a diferentes profundidades (0-10, 10-30, 30-60 e 60-90 cm) e en cada unha delas foi determinada a humidade e o contido de N mineral ( $N-NH_4^+ + N-NON_3^-$ ). O primeiro mostreo realizouse entre o 27 de setembro e o 13 de outubro do 2004, previo ao comezo do drenaxe, os seguintes ao longo do inverno con intervalos aproximados de 45 días (30 de novembro ao 2 de decembro, 2 e 3 de febreiro de 2005, do 18 ao 22 de marzo) e, o último ao finalizar o período de drenaxe (5 e 6 de maio de 2005). A evolución dos contidos de humidade en solo e do N mineral en cada capa durante o período mostreado, xunto aos aportes de fertilizantes, pastoreos e extracción de N en cada parcela permitiron estimar (LIXIM, Mary *et al*, 1999) as perdas de lixivación de nitrato ao longo do outono-inverno en cada zona (Táboa 3).

Táboa 3. Utilización da zona (P: Pastoreo, S: Corte de silo), tipo de fertilización (M: mineral, Ou: orgánica), superficie, N mineral ( $N-NON_3^- + N-NH_4^+$ ) e  $N-NON_3^-$  en solo no primeiro mostreo do outono do 2004. Na Táboa tamén son incluídos os valores estimados de drenaxe, perdas totais por lixivación e concentración de nitrato no auga drenada durante o outono-inverno 2004-2005 en cada zona

Area	N min	$N-NON_3^-$	Drenaxe	Lixivación	Concentración
ha	Kg N ha <sup>-1</sup>	Kg N ha <sup>-1</sup>	mm	Kg N ha <sup>-1</sup>	$mg l^{-1}$
	17.1	8.6	461	22	21
	13.3	7.5	447	15	15
34.3	19.6	9.2	462	22	21
16.1	9.2	2.1	-	15	
23.7	14.7	5.0	-	15	
3.8	43.4	33.7	348	47	59
4.0	68.3	40.9	573	61	48
2.1	244.9	234.7	472	205	249

As perdas gasosas (Táboa 4) en forma de amoníaco ( $NH_3$ ), óxido nítrico (NON), óxido nitroso ( $N_2O$ ) e nitróxeno ( $N_2$ ) que teñen lugar no establo, durante o almacenamento dos efluentes xerados na explotación, durante o pastoreo do gando e ao aplicar fertilizantes inorgánicos ou orgánicos aos cultivos foron

determinadas por balances (entre o N excretado e o N almacenado no xurro) ou estimadas por coeficientes que aparecen en bibliografía.

Táboa 4. Perdas gasosas	
	kg N ha <sup>-1</sup>
<b>Amoníaco</b>	18
<b>Oxido nítrico</b>	0.4
<b>Oxido nitroso</b>	7
<b>Nitróxeno gas</b>	14
<b>Totais</b>	<b>39</b>

## BREVE DISCUSIÓN

Nun sistema de produción de vacún de leite onde preto do 50 % da MS inxerida na dieta procede do pasto, un incremento de concentrado de 133 a 319 g kg<sup>-1</sup> leite, incrementou considerablemente a produción de leite, de 6621 kg vaca<sup>-1</sup> no grupo Á 8549 kg vaca<sup>-1</sup> no grupo C. Ao considerar os tres grupos, obtívose unha produción media de 7441 kg vaca<sup>-1</sup> cun consumo medio de 217 g de concentrado por kg de leite producido. Tendo en conta o balance de N na explotación, a alimentación representou o 26 % das entradas no sistema, mentres que a fertilización (fertilizantes minerais, xurros e fixación) foi o 69 %. Considerando as entradas e exportacións do sistema obtívose un exceso moderado de 132 kg N ha<sup>-1</sup> cun factor de conversión de entradas en saídas do 27 %.

No que respecta ás perdas por lixivación de nitrato durante o período de máximo risco de perdas, do 1 de outubro do 2004 ao 28 de febreiro do 2005, a precipitación acumulada foi de 473 mm, inferior á media dos 10 anos anteriores (606 mm) o que pode indicar menores perdas pero tamén un menor efecto dilución do N lavado. O comezo do drenaxe, cando o solo alcanzou a humidade de capacidade de campo, estableceuse entre o 4 e o 15 de outubro dependendo da zona considerada, en calquera caso foi posterior á data do primeiro mostreo do solo. Nos campos 1, 2, 3, 4 e 5 os valores de N mineral obtidos no primeiro mostreo foron inferiores a 20 kg N ha<sup>-1</sup> e o nitrato representou a metade do contido total de N mineral. Nos demais campos (6, 7 e 8) acháronse valores superiores, entre 43 e 245 kg N ha<sup>-1</sup>, cunha maior porcentaxe de N mineral en forma de nitrato. Nos campos 6, 7 e 8, onde os valores foron os máis elevados, levouse a cabo a renovación de pradeiras o que implicou un laboreo do terreo e estimulación da mineralización do N orgánico. Cabo destacar valores especialmente elevados no campo 8, que corresponde a unha zona laboreada na primavera e sen cuberta vexetal ata o momento de a sementa da nova pradeira no mes de setembro, situación que non se deu nos campos 6 e 7 onde apenas existiu espazo de tempo entre o laboreo da vella pradeira (setembro) e a sementa. Este feito explica unha menor mineralización do N orgánico do solo nos campos 6 e 7 respecto ao 8, e en consecuencia, o menor contido de N mineral achado no primeiro mostreo do solo.

Se se exclúen as zonas de pradeiras renovadas, utilizando os valores de lixivación de N en cada campo, as superficies asociadas a cada un deles, e a porcentaxe de superficie que representa cada un no total da explotación, obtívose unha perda por lixivación de 19 kg N ha<sup>-1</sup>, un drenaxe medio de 457 mm, e un valor medio para a



concentración de nitrato no auga drenada de  $18 \text{ mg NON}_3^- \text{ L}^{-1}$ . Se se consideran todas as zonas mostreadas o valor obtido para o drenaxe foi semellante, de 462 mm, pero incrementáronse as perdas por lixivación a  $27 \text{ kg N ha}^{-1}$  cun valor medio na concentración de nitrato no auga drenada de  $26 \text{ mg NON}_3^- \text{ L}^{-1}$ . En calquera caso a concentración de nitrato na solución do solo foi inferior a 50 ppm que establece a directiva para a protección de augas subterráneas (91676CEE).

As perdas totais gasosas foron de  $39 \text{ kg N ha}^{-1}$ , o que supuxo unha perda de 5.3 kg N por 1000 L de leite. Se se ten en conta o tipo de gas o 46 % perdeuse en forma de  $\text{NH}_3$  e o 18 % en forma de  $\text{N}_2\text{O}$ .

Recompilando o anterior, pódese relacionar o exceso de N obtido no balance global da explotación e as perdas de N nas súas diferentes formas. A lixivación de nitrato representou o 20% nas condicións máis desfavorables (incluíndo perdas debidas a renovación de pradeiras), e as perdas gasosas o 40 %, quedaríanos por explicar un 40 % do exceso de N que podería atribuírse: en primeiro lugar a posibles erros nas determinacións e nas estimacións, a perdas gasosas por desnitrificación do solo que non foron incluídas no estudo, e que dadas as condicións de humidade e temperatura na zona poden ser importantes, e finalmente, á fracción do N que pode quedar inmovilizado no pool orgánico do solo.

## CONCLUSIÓN

Nun sistema de produción de leite baseado en pastoreo, o balance global de N na explotación foi moderado e as perdas por lixivación de nitrato inferiores ás perdas gasosas. Á hora de cuantificar a lixivación de nitrato na explotación é esencial coñecer en detalle os fluxos de N a nivel de parcela debido á variabilidade observada dentro da superficie total da explotación; de non ser así, os resultados poden ser erróneos. Así mesmo, cabo destacar a importancia dunha optimización das prácticas agrícolas durante a renovación de pradeiras evitando no posible terreos espidos que poden incrementar a lixivación de nitrato.

## REFERENCIAS

MARY, B.; BEAUDOIN, N.; JUSTES, E.; MACHET, J.M., 1999. Calculation of nitrogen mineralization and leaching in fallow soils using a simple dynamic model. *European Journal of Soil Science*, **50**, 549-566.



# Departamento: Coordinación e Desenvolvemento Tecnolóxico





## **AVALIACIÓN DOS EFECTOS DA REFORMA DE ESTRUCTURAS AGRARIAS EN GALIZA: A CONCENTRACIÓN PARCELARIA NA PROVINCIA DE CORUÑA**

Proxecto: SC98-069

Ano de inicio: 1998

Ano de finalización: 2001

Investigadores: Cláudio López Garrido, Gonzalo Flores Calvete, Alfonso Ribas Álvarez, Juan Castro Insua, Jaime Fernández Paz e Marina Lois Mosquera

Financiado por: INIA

### **INTRODUCION E OBXECTIVOS**

Depois de medio século de iniciada a Concentración Parcelaria en Galiza e apesar da envergadura dos investimentos realizados e da conflitividade social que a acompañou, carece-se de estudos que cuantifiquen a súa magnitude. Isso xustificaba un proxecto que, tomando como referencia a provincia da Coruña, tivese como obxectivos comparar a evolución experimentada nas zonas concentradas e nas que non o foron, identificar os factores que incidiron na transformación do agro así como os aspectos negativos da concentración, para corrixir os fallos detectados e tratar de mellorar a eficacia na asignación de recursos tan cuantiosos como os investidos polas Administracións Públicas e a Unión Europea.

### **METODOLOXIA**

A primeira fase do traballo centrou-se na recollida de información de base para coñecer o estado da concentración parcelaria na provincia da Coruña, determinar o tamaño da mostra e seleccionar as parroquias a estudar.

Optou-se por ligar o concepto de desenvolvemento ao da produción de leite porque esta actividade, ademais de fornecer o 30% da Producción Final Agraria galega é a única que, de forma clara, permite medir o progreso agrario en Galiza. Para definir o grao de desenvolvemento da produción láctea nas zonas a estudar, utilizou-se a Análise de Componentes Principais que permitiu resumir a información subministrada nun número reducido de factores. Aos efectos da clasificación só se consideraron os dous primeiros que xuntos explicaban o 71,5% varianza. O primeiro pode-se identificar co desenvolvemento da produción láctea das parroquias e o segundo co das explotacións. Por este procedemento, as parroquias clasificaron-se nos seguintes tipos: Desenvolvidas e concentradas, desenvolvidas e non concentradas, non desenvolvidas e concentradas e, por último, non desenvolvidas e non concentradas.

Após as correccións, reduciu-se o número inicial de variábeis, e para eliminar a heteroxeneidade orográfica e edafo-climática, limitou-se a área de estudo á Comarca "Interior de Coruña" da clasificación do MAPA porque, a parte da súa homoxeneidade, conta co 47,7% do censo bovino, o 47,9% das vacas leiteiras e o 50,3% da cuota láctea da provincia. Ademais, non existen núcleos urbanos importantes que incidan na desviación das terras concentradas para usos non agrarios. Estabeleceu-se tamén que a data de finalización da concentración ou de aprobación do Acordo fose o ano 1980.

Con estas modificacións repetiu-se a Análise de Componentes Principais para a Comarca escollida e a clasificación resultante foi contrastada cos axentes do SEA. A selección definitiva quedou reducida a 28 parroquias. Delas, 6 eran concentradas e desenvolvidas, 6 concentradas e non desenvolvidas, 7 non concentradas e desenvolvidas, e 9 non concentradas e non desenvolvidas.

O tamaño da mostra calculou-se pola afixación Neyman para un intervalo de confianza do 95% e un erro non superior ao 4%, sendo o número de vacas por explotación o criterio de estratificación. O inquérito realizou-se no ano 2000 e das 775 explotacións seleccionadas ao azar (55% das existentes na área) responderon 640. Para a análise utilizou-se o paquete estatístico SAS (Procedimento GLM) e para mostrar as diferenzas entre as zonas fixo-se unha Análise de Varianza (ANOVA). Para as variábeis con test F significativo procedeu-se á separación de medias mediante o test de Duncan ( $\alpha=0.05$ ). Os resultados proxectaron-se a partir da distribución das explotacións que serviu de base para o deseño.

## **RESULTADOS E DISCUSION**

### **Efectos da concentración sobre o parcelamento**

O número de parcelas nas explotacións das zonas concentradas é significativamente diferente do das non concentradas. Entre a situación previa á Concentración Parcelaria e a de 1999 nas zonas concentradas, o número de parcelas reduciu-se, aproximadamente, á metade, sendo o descenso maior nas zonas onde se desenvolveu a produción láctea (59%) que no resto (39%). Esta redución significou un aumento do tamaño das parcelas, cuxa superficie media multiplicou-se por 2,6.

O número de parcelas entre 1985 e 1999 diminuíu un 3,1%. A redución alcanza o 15,4% nas zonas concentradas entanto nas non concentradas, tal vez como consecuencia das divisións por herdanza, creceu un 6,1%. Nese mesmo período, o tamaño medio da parcela multiplicou-se por 1,1 e nas concentradas por 1,3; permanecendo constante nas non concentradas.

### **Efectos da concentración sobre a superficie e a forma de tenencia**

Entre 1985 e 1999 a superficie total das explotacións aumentou un 9%, sen apenas diferenza entre concentradas e non concentradas. Este incremento debe-se, ao aumento da superficie arrendada que case se duplicou e que nas concentradas se multiplicou por 2,3. Porén, a superficie propia só aumentou un 5,7%. Estes aumentos percentuais son, pola reducida dimensión das explotacións, insignificantes en termos absolutos.

A percentaxe de explotacións que incrementou a superficie é independente da existencia ou non de concentración. O arrendamento, apesar do aumento constatado, segue a ter escasa importancia. Nas zonas concentradas, onde é mais frecuente, só o considera habitual o 12,5% dos entrevistados.

## Efectos da concentración sobre o uso do solo

Entre 1985 e 1999, a superficie forraxeira aumentou un 30,7%, alcanzando o 39,6% nas zonas concentradas e o 23,5% nas que non o están. A percentaxe de explotacións que aumentaron a superficie forraxeira (48,2%) é superior a das que aumentaron a superficie total (28%), especialmente nas concentradas (55,6%).

O número de parcelas nas explotacións concentradas reduciu-se un 14,7%, en tanto nas non concentradas aumentaba un 9,3%, probabelmente, a consecuencia da incorporación das parcelas de monte roturadas. O tamaño medio das parcelas forraxeiras experimentou un incremento, importante en termos relativos e modesto en termos absolutos. Non obstante, as diferenzas son significativas entre as concentradas e as que non o están.

A ampliación da superficie forraxeira baseou-se na roturación do monte (45,5%), percentaxe que se eleva até o 60,3% nas concentradas. Seguen-lhe a substitución de cultivos (27,3%), compra de terra (13,9%) e arrendamento (13,5%). A roturación do monte tivo mais importancia que a concentración no desenvolvemento da produción láctea; pero sen concentración, non se tería roturado coa mesma intensidade.

Os cultivos ocupan o 16% da superficie forraxeira nas zonas concentradas face ao 8% nas que non o están, o que indica que a intensificación é maior. Na superficie de monte arborado, así como no número e tamaño medio das parcelas non se aprecian diferenzas significativas entre as zonas concentradas e as que non o están.

O prezo do arrendamento é significativamente mais alto nas zonas concentradas, o que pode explicar a súa extensión nestas zonas. A elevación do prezo de venda da terra é outro dos efectos da concentración, mais non supuxo un aumento do volume de vendas.

## Efectos da concentración sobre a orientación produtiva

Entre 1985 e 1999, o número de explotacións leiteiras diminuíu un 26,6%. O descenso foi maior nas non concentradas (29%) que nas concentradas (23,8%). Porén, o número de explotacións de vacún de carne duplicou-se, e nas concentradas case se triplicou.

A produción leiteira está mais presente nas zonas concentradas (52,2%) que no resto (46,1%) e a cárnica é mais frecuente nas zonas non concentradas e está quedando reducida ao segmento das explotacións marxinais.

A percentaxe de abandonos é semellante entre explotacións concentradas e non concentradas. A principal razón do abandono é a xubilación por falta de sucesión.



## **Efectos da concentración sobre a dimensión do rabaño e a produción**

As diferenzas entre zonas concentradas e non concentradas son significativas no número de vacas e UGM, pero non o son no rendimento por vaca nen na produción total por explotación.

As explotacións concentradas multiplicaron por 2,7 o número de vacas que posuían antes da concentración. Isto foi acompañado dun incremento da produción por vaca, que se triplicou. O resultado desta combinación plasmou-se na expansión da produción leiteira, que se multiplicou por 6,6.

O incremento da produción por vaca, que de media alcanzou o 54,3%, foi algo mais alto nas zonas non concentradas e nas non desenvolvidas; mais os rendimentos, en cifras absolutas, seguen sendo inferiores aos das concentradas e desenvolvidas.

## **Efecto da concentración sobre o manexo**

Existen diferenzas significativas entre as explotacións concentradas e as que non o están, tanto en vacas/ha como en UGM/ha. O crecemento dos rabaños desde a concentración supuxo un aumento da carga gandeira sobre a superficie total, salvo nas explotacións mais pequenas das zonas non desenvolvidas onde se mantivo constante.

Non se observan diferenzas entre as explotacións concentradas e as que non o están na taxa de reposición do gado e no grao de abastecimento forraxeiro. A auto-suficiencia diminuí a medida que aumenta a dimensión do rabaño e a percentaxe de explotacións que nunca compra forraje é inferior nas concentradas que nas non concentradas.

Non existen diferenzas entre as explotacións concentradas e as que non o están na utilización do ensilado e na realización de análises para o control da súa calidade. O único salientábel é a maior utilización do millo forraxeiro nas explotacións das zonas concentradas, o cal aumenta coa dimensión do rabaño.

## **Concentración sen desenvolvemento versus desenvolvemento sen concentración**

Da comparación dos valores médios de algunhas variábeis relevantes no período 1985-1999 entre as explotacións das zonas nas que a produción láctea se desenvolveu sen ter sido concentradas e as concentradas que non coñeceron ese desenvolvemento, observa-se que as explotacións das primeiras xa eran mais grandes e as súas parcelas maiores que as das segundas despois de concentradas. Á concentración parcelaria debe-se a supervivencia das explotacións pequenas e que se ralentizase a súa desaparición. En xeral, a produción láctea desenvolveu-se á marxe do proceso de reestruturación das explotacións, aínda que se vise favorecida por ela nalgúns zonas.



## **Equipamento, instalacións e cooperación e mao de obra**

As explotacións concentradas están mellor equipadas en maquinaria e instalacións de muxida que as non concentradas. A excepción é a encintadora e o carro unifeed, que se adaptan ben á dispersión parcelaria. Nas construcións gandeiras non se apreza diferenzas entre as explotacións concentradas e as que non o están. A presenza de maquinaria compartida é superior nas explotacións concentradas, onde tamén é máis frecuente a pertenza a unha cooperativa ou asociación profesional.

A concentración non supuxo unha redución da mao de obra das explotacións.

A produtividade elevou-se exclusivamente mediante o aumento do número de vacas e do seu rendimento. A carencia de mao de obra resolveu-se parcialmente coa aparición de empresas de servizos sen que se advirtan diferenzas entre zonas concentradas e non concentradas no nivel de contratación das mesmas.

## **Avaliación da Concentración e da súa execución**

A concentración é necesaria para o 93,1% dos entrevistados. Para o 56,8% contribuíu a frear o éxodo rural e para un 41,1 % ese efecto foi nulo, pois os que marcharon, terían-no feito de todos modos.

Apesar da importancia concedida á concentración, só o 19,6% dos entrevistados estaría disposto a cofinancia-la en caso de seren suprimidos os fondos comunitarios. O principal argumento dos que se opoñen é que non poderían custear tais investimentos e que sería un agravio comparativo a respecto das realizadas gratuitamente.

En xeral, a valoración sobre a execución da concentración é positiva. O 57,5% dos entrevistados considera que a información foi suficiente e correcta, e o 69,4% está de acordo coa clasificación das terras. Só un 22,1% considera que non se tiveron en conta as súas opinións sobre o trazado dos camiños e un 19,5% sobre a asignación dos lotes. O máis salientábel é que o 77,5% non se considera prexudicado e que o 82,2% non quixera volver á situación anterior á concentración.

O aspecto máis criticado é a anchura dos camiños cun 47,5% de desconformes, pero tamén é o máis conflitivo polas reducións que exige en propiedades xa moi pequenas. Un 30% considera excesivo o número de fincas recibidas.

Na actualidade, as reformas máis necesarias das zonas concentradas son a reconcentración das fincas para o 54,9% dos entrevistados e a modificación dos camiños para o 48,4%. Entre as obras complementarias a introducir, as máis solicitadas son a drenaxe (38,1%) e a roturación do monte (37%).

Para que á hora da herdanza se conserven os logros da concentración, o 57,2% é partidario de prohibir a división das explotacións e das fincas e para un 21,9% debería-se fixar unha dimensión mínima indivisible para as fincas.

## Ordenación do territorio e conservación do méio

A percentaxe dos que consideran necesario regular o uso do solo é similar (48,3%) á dos que se opoñen a cualquier medida nese sentido (49,6%). Nas zonas concentradas (52,3%) e nas desenvolvidas (54,3%) é onde se percebe maior interese por unha ordenación do territorio. Os mais pequenos son os que mais se opoñen por temor a ver afectado o seu modo de subsistencia.

Só o 50% dos entrevistados defende a conservación dos bosques autóctonos. Nas zonas concentradas a percentaxe dos favorábeis á conservación é menor que nas non concentradas. Isto pode deber-se a que teñen unha visión mais produtivista ou a que a concentración foi tan devastadora que non hai nada que conservar.

## Perspectivas de futuro

O 66,2% dos entrevistados ten intención de continuar na súa actividade actual, un 1,2% pensa mudar de orientación produtiva e un 30,8% abandonará a agricultura de forma definitiva. O 51,1% dos que teñen intención de seguir na agricultura pensa manter o actual nivel de produción e o 47,7 % aumenta-lo. A cuota que necesitarían duplica a actual e apenas existen diferenzas entre zonas concentradas e non concentradas.

Para ampliar a superficie, o 64,3% roturará monte, o 60,6% comprará terra, apesar do seu elevado prezo, e o 32% substituirá cultivos. O arrendamento supera á cesión como forma de ampliación da superficie, o que indica unha revalorización dos campos baldíos ante a posibilidade da súa reforestación gracias ás subvencións oficiais. Ese é o destino preferido para a terra nas explotacións sen garantía de sucesión e mesmo ten mais adeptos nas zonas concentradas que nas que non o están. A venda segue a ser a alternativa mais rexeitada.

## Permutas

As permutas de fincas entre particulares foron a única vía de reestruturación da propiedade antes da Concentración e seguiron a ser un instrumento fundamental despois da súa terminación. Na Comarca Interior da Coruña o 25,8% das explotacións de bovino realizou algunha permuta. Esa percentaxe aumenta co tamaño da explotación e é similar nas zonas non concentradas (25,2%) que nas concentradas (26,5%)

## As concentracións de carácter privado

O estudo das concentracións de carácter privado non estaba contemplado no proxecto; mais após os primeiros resultados do inquérito entendeu-se que este aspecto merecía ser estudado pola ausencia de información ao respecto. Utilizouse un cuestionario *ad hoc* e entrevistáronse os representantes das 15 agrupacións das concentracións de carácter privado inscritas na provincia da Coruña. En total, en Galiza criáranse 23 que integraban 1.014 propietarios e unha superficie de 3.229 ha, cifras que indican que a iniciativa non foi un suceso. A partir de 1993 interromperon-se as solicitudes e non se volveu a constituir nengunha outra

sociedade con este fin até 1999, o que parece indicar que o procedemento era pouco axeitado ás condicións de Galiza.

No inquérito xeral preguntara-se por este tipo concentración. O 26% dos entrevistados o coñecían e só o 0,3% participara nalgunha. Dos informados, o 59,4% tiña unha opinión positiva delas e só o 9,2 % consideraba-as piores que as públicas.

A principal razón para optar pola concentración de carácter privado é o non ter podido realizar a pública. Deste xeito reiniciáron-se procesos interrompidos. En xeral, o nivel de satisfacción é superior que nas concentracións públicas. A súa vantaxe reside na rapidez e em que o menor número de explotacións involucradas facilita os acordos e a participación. Tamén os descontos de superficie son menores. A desvantaxe está en que unha minoría pode bloquear os acordos e que hai que asumir directamente a tramitación e control das empresas, o que requer tempo e dedicación.

A percentaxe dos que quixeran introducir modificacións é menor que nas públicas, salvo na roturación de monte. Sobre a permanencia dos logros da concentración, o 66,7% aceptaría a división das explotacións aínda que non das fincas e só un 6,7% opón-se á división tanto de explotacións como de fincas. A percentaxe de entrevistados que considera necesario regular o uso do solo (73,3%) tamén é superior á das públicas e o mesmo acontece coa necesidade de conservar os bosques autóctonos.

### **Eficiencia da produción leiteira e concentración parcelaria**

Das 640 explotacións entrevistadas, 72 estaban integradas no Programa de Xestión de explotacións leiteiras da *Xunta de Galiza*. Aínda que este conxunto careza de representatividade estatística, pareceu interesante comprobar se existían diferenzas significativas de eficiencia técnica entre as 38 explotacións leiteiras concentradas e as 34 que non o estaban, mediante os métodos da Fronteira de Producción Determinística (DFA) e da Análise Envolvente de Datos (DEA), tanto coa Escala de Rendimentos Constantes (CRS) como coa de Rendimentos Variábeis (VRS).

Non se observaron diferenzas significativas de eficiencia técnica entre as explotacións concentradas e as que non o están en ningún dos métodos empregados e só no modelo DEA coa especificación CRS se observa unha relación positiva e significativa entre dimensión do rabaño e eficiencia técnica. Esta aparece relacionada co maior rendimento das vacas, menor consumo de concentrados e mellor utilización das forraxes na ración das vacas. O actual modelo de produción leiteira é moi intensivo e basea-se no crecemento do rabaño e do seu rendimento con un elevado consumo de penso e unha dependencia crescente da adquisición de forraxes. A superficie e a concentración parcelaria teñen unha importancia menor.

## CONCLUSIONS

A concentración parcelaria supuxo a diminución do número de parcelas e o aumento do seu tamaño medio. Porén, o aumento da superficie das explotacións é insignificante e debe-se á extensión do arrendamento, cuxo prezo aumentou considerablemente, igual que o prezo de venda da terra.

Ainda que a concentración favoreceu a ampliación da superficie forraxeira, non se aprecian diferenzas de tamaño entre as zonas concentradas e as que non o foron, salvo na dedicada a cultivos. Por outra parte, tendo sido un estímulo para a reforestación, tampouco se aprecian diferenzas significativas entre as zonas concentradas e as que non o están na superficie arborada.

As explotacións das zonas concentradas teñen mais cabezas de gado, maior produción de leite, e carga gandeira e os rendimentos por vaca son mais altos; mais no manexo non se diferencian das non concentradas. A concentración non supuxo unha redución da mao de obra, mais onde se fixo as explotacións están mellor equipadas.

A concentración permitiu a supervivencia das explotacións mais pequenas. De facto, a diferenza entre as zonas non concentradas onde se desenvolveu a produción láctea e as concentradas onde non se desenvolveu, reside en quen nas primeiras as explotacións eran mais grandes e con parcelas maiores que as das segundas mesmo despois de seren concentradas.

En xeral, a valoración sobre o a concentración é positiva. Estima-se que contribuíu a frear o éxodo rural aínda que non o podía evitar. Apesar da importancia que se lle concede, só una minoría estaría disposta a cofinancia-la en caso de supresión dos fondos comunitarios. Para conservar os logros da concentración, a maioría é partidaria de non permitir a división das explotacións nen das fincas e o de establecer unha dimensión mínima indivisíbel para as fincas.

## COMPARACIÓN INTERNACIONAL DE CUSTOS DE PRODUCCIÓN DE LEITE

Proxecto: RTA02-108

Ano de inicio: 2002

Ano de finalización: 2002

Investigadores: Cláudio López Garrido e Fernando Barbeyto Nistal.

Financiado por: INIA

### INTRODUCCIÓN E OBXECTIVOS

Este proxecto é continuación do INIA SC96-103 “*Estudio comparativo de costes de producción de leche en diferentes explotaciones de ganado vacún de leche en España y el resto de los países de la UE*” que se dividiu en dúas fases. Na primeira abordaría-se a posta a punto da metodoloxía e a súa aplicación a Galiza como zona piloto, que se concreta neste proxecto e na segunda, extendería-se o estudo a outras Comunidades Autónomas.

No actual contexto de integración supranacional necesita-se información sobre os países do entorno e dos eventuais competidores para coñecer as diferenzas de competitividade e as súas causas e tratar de mellora-la. Neste sentido, os obxectivos do proxecto eran a identificación dos sistemas de produción de leite de vacun, a comparación dos seus custos cos doutros países europeos e contribuir á construción dunha rede permanente de comparación internacional de custos de produción do leite.

### METODOLOXIA E PLANTEXAMENTO

As dúas únicas fontes que subministran con periodicidade análises comparativas dos custos da produción leiteira a nivel internacional son *European Dairy Farmers* (EDF) e *International Farm Comparison Network* (IFCN) e, por tanto, o proxecto centrou-se na comparación dos custos das explotacións galegas en ambos os marcos para face-la extensíbel posteriormente ao conxunto do Estado através dunha tipoloxía representativa da estrutura do subsector leiteiro.

Seleccionaron-se 21 explotacións galegas, ás que se engadiron três mais (de Aragón, Cataluña e Cantabria) para coñecer as dificultades para cubrir o cuestionario noutras partes. Só dúas tiñan mais de 100 vacas. O estudo comparativo realizou-se con datos de 2001 que procedían de 179 explotacións de 14 países europeos.

IFCN traballa con explotacións típicas, que son modelos teóricos para cada país, definidos mediante a discusión con analistas do sector e un panel de gandeiros e coa axuda dos datos técnicos e económicos disponíbeis. No noso caso, construíron-se dúas explotacións-tipo en función da distribución da cuota láctea no Estado e dos resultados contábeis do MAPA para que fosen representativas non só de Galiza senón da Cornisa Cantábrica: Unha para o estrato de 20-49 vacas e a outra para o de 50-99 vacas.

Seguindo o procedemento establecido, tentou-se extraír a información mediante panel; pero como esta era deficiente, optou-se por utilizar as contabilidades e axustar os datos coa opinión de técnicos de explotacións dos tipos definidos. A comparación internacional fixo-se entre 72 explotacións típicas de 24 países.

## RESULTADOS E DISCUSION

### Comparación das explotacións no marco de EDF

A análise contou con 143 explotacións de 10 países da UE, cuxos rabaños varían desde 26 até 1.871 vacas e a superficie forraxeira desde 10 até 3.000 ha. Os rendementos oscilan entre 4.700 e máis de 10.000 kg/vaca e ano e os custos mostran que na EU algúns gandeiros logran producir leite a menos de 20 €/kg entanto outros gastan máis de 50 €, aínda que sexan casos excepcionais. A diversidade de sistemas queda reflectida en que hai explotacións que dependen ao 100% do pastoreo e ensilado de erva no inverno e outras que carecen de prados.

O tamaño medio do rabaño das explotacións españolas participantes no estudo de EDF é de 54 vacas face ás 143 da UE e a produción media anual por vaca de 7.578 kg. con un consumo de 3.500 kg. de concentrado face aos 7.852 kg. de leite por vaca e 2320 kg. de concentrado/vaca de media no conxunto de EDF-UE. As explotacións españolas teñen unha carga gandeira máis alta (2 vs. 1,2 vacas/ha), maior consumo de concentrado (0,461 vs. 0,296 kg./litro) e menor produtividade da mao de obra, tanto en produción (94 vs. 155 kg. FCM/hora) como en tempo de traballo (81 vs 51 horas/vaca/ano). Os ingresos complementarios procedentes da venda de gado, subsidios, retornos cooperativos, etc. son menores (3,8 vs. 5,8 €/100 kg.). O custo total de produción é idéntico (35,6 €/100kg), a taxa de eliminación de vacas é menor (22% vs 28%) e a compra de animais tende a igualar-se (0,6 vs 0,7 €/100kg.). A percentaxe de superficie destinada a cultivos forraxeiros é menor (31 vs. 37 %) e tamén son menores o gasto en maquinaria (3,0 vs. 5,0 €/100kg.) e o investimento por vaca (3.431 vs. 4.453 €/vaca).

Os resultados económicos, en €/100kg de leite corrixido ao 4% de gordura (FCM), das nosas explotacións, son mellores que os da media da UE, tanto en Renda familiar (14,2 vs. 10,8) como en Beneficio empresarial (2,6 vs. 1,1). Pasa todo o contrario cando se comparan os resultados por explotación, debido ao menor tamaño das españolas. Así, a Renda familiar foi de 58.000€/explotación e o Beneficio de 16.000 €/explotación face aos 97.000 e 33.000 €/explotación, respectivamente, de media no conxunto da UE.

### Comparación das explotacións no marco de IFCN

As explotacións típicas galegas seleccionadas foron unha de 32 vacas (ES-32GA) e outra de 73 (ES-73GA). Ambas son explotacións familiares sen asalariados, cuxos edificios antigos datan de 1970/80 e os novos de 1995. Os seus rabaños, de raza frisona, non teñen concentración de partos, e utilizan como suplemento ensilado de erva e de millo e o sistema está baseado no aproveitamento dos prados que están moi parcelados. Na primeira pastorea-se 60 días ao ano e o tamaño medio da parcela é de 1 ha. Na segunda non se pastorea e o tamaño medio da parcela é de 2,5 ha.

Un aspecto importante é que se contaba con datos sobre a evolución destes dous tipos de explotacións típicas nos últimos 10 anos e que o nivel alcanzado pola ES-32GA, tanto en produción como en rabaño en 2000 era o punto de partida da ES-73GA en 1990. O crecemento non foi acompañado en ningún dos dous casos polo



aumento da superficie e optou-se por un modelo mui intensivo, baseado na introdución de gado de alta produción e dun alto consumo de concentrado.

### **A problemática das pequenas explotacións**

No conxunto da UE, a produción por explotación varia de 166 a 11.441 t e os rabaños de 26 a 80 vacas. Aínda que as explotacións non deixaron de aumentar de tamaño e parece que existen economías de escala, mesmo por cima das 200 vacas, permanecen activas moitas pequenas que resisten con rendas baixas, mesmo en tempos difíciles.

Están en desvantaxe nos custos directos relativos á alimentación, maquinaria e construcións e só o da compra de animais é inferior ao das grandes. A produtividade do traballo é un 40 % máis baixa (106 kg/hora versus 178 kg/hora), aínda que isto se ve parcialmente compensado por unha remuneración inferior da mao de obra. O custo do capital e da terra son tamén máis altos pero a incidencia no custo total é bastante reducida. Porén, os ingresos totais das pequenas son máis altos porque reciben un prezo mellor polo leite e porque as receitas pola venda de gado son, tamén, máis altas.

Non é fácil explicar a persistencia das pequenas explotacións. Os seus ingresos totais son 2 €/100 kg máis altos pero os seus custos están 5 €/100kg por cima da media das grandes. O que lles permite resistir é que boa parte da súa renda depende do traballo familiar, carecen de mao de obra asalariada, apenas recorren ao crédito e moitas carecen de obxectivos a longo prazo. O seu horizonte non vai alén da xubilación, o que lles permite colocar o aforro fora da explotación ao non ter que reinvestir no futuro inmediato. Por outra parte, as regulacións nacionais, especialmente as relativas á cuota láctea, tamén as favoreceron. De todos modos, existen evidentes diferenzas tanto entre as pequenas como nas grandes explotacións de Galiza e da UE.

### **Produtividade da terra**

Na UE, a produtividade da terra varía de 3 a 45 t /ha de leite, sendo a media 12,4 t/ha.

A renda da terra das explotacións extensivas é, aproximadamente, a metade da obtida polas intensivas (171€ vs 371 €/ha). A baixa produtividade da terra no supón unha produtividade máis alta do traballo e do capital. Os custos directos son un 10 % máis elevados porque os da maquinaria, edificios e combustíbel son máis altos, aínda que sexan parcialmente compensados polo menor gasto na compra de animais e de alimentación. Estes elevados custos, xunto a uns ingresos totais semellantes, non permite obter beneficio (- 2 Euro por 100 kg) ás explotacións extensivas, entanto as intensivas conseguen unha ganancia de 3 Euro por 100 kg, o que resulta sorprendente, cando se observa que as extensivas teñen rabaños máis grandes (155 fronte a 118 vacas).

### **Estabulación permanente fronte ao pastoreo**

A crescente difusión dos sistemas de estabulación permanente do gado explica-se, segundo os produtores, porque permite reducir custos, mellorar o manexo e aumentar a produtividade do traballo. Tais vantaxes non están suficientemente probadas.

Comparáronse 84 explotacións de pastoreo face a 59 con estabulación permanente en 10 países europeos das que 16 eran españolas, (11 en estabulación permanente) e os resultados revelan que as explotacións de pastoreo conseguen un prezo inferior polo leite, o que se explica porque a maioría son de Irlanda e Reino Unido, onde os prezos son máis baixos.

A percentaxe de superficie destinada a prados é máis alta, o que se traduce en menores ingresos por subsidios ao cultivo e ensilado de cereais. En total, as explotacións de pastoreo ganan uns 2 € menos por 100 kg de leite. Aínda que na estrutura dos custos se ven poucas diferenzas entre ambos grupos, as explotacións de pastoreo son un pouco mellores que as de estabulación permanente en cada componente, especialmente na alimentación, que incluí a compra de alimentos, fertilizantes, pesticidas e sementes. Só en termos de superficie, dada a súa maior dependencia da mesma, os custos son máis altos, debido a que a produtividade da terra é un 10% máis baixa e o seu prezo case un 30% máis alto. A diferenza de produción por vaca é só do 4% (7.716 kg. vs. 8.030 kg/ vaca e ano) aínda que nas explotacións de pastoreo a produción de leite con forraxes sexa maior (3.674 vs. 2.713 kg/vaca e ano).

En resumo, ambos sistemas teñen custos e niveis de produtividade similares e resultados case idénticos no manexo do rabaño, salvo na recría de xuvenecas que é menor nas estabulacións permanentes. Neste sentido, podería-se dizer que hai que optar entre producir o 100% con erva, pastada na medida do posíbel, ou introducir gado de alta produción, alimentado no establo e sen pastoreo. Se poden utilizar outras materias primas distintas da erva, como o ensilado de millo ou subprodutos, os sistemas de estabulación permanente poden ir mellor que os de pastoreo.

## CONCLUSIONS

As explotacións españolas son de menor tamaño que as europeas e teñen menos terra en arrendamento, menor porcentaxe de superficie a cultivos forraxeiros e maior consumo de concentrado. Os rendimentos leiteiros por vaca son semellantes e a produtividade do traballo menor. O seu investimento por vaca é menor. O prezo do leite é máis alto, así como os ingresos, e os seus custos de produción son semellantes ou lixeiramente máis baixos, salvo os de alimentación. Os seus resultados económicos por litro non difiren substancialmente dos europeos pero a súa produtividade do traballo é menor, por contar con menos vacas por persoa ocupada.

As nosas explotacións seguen un modelo de intensificación produtiva semellante ao doutras parte de Europa, que se caracteriza por fortes investimentos en maquinaria, gado e instalacións; máis o seu reducido tamaño e deficiente infraestrutura no lles permite compensar as elevadas cargas fixas que os investimentos comportan, mediante a redución do custo de alimentación e o aumento da produtividade da mao de obra, na mesma medida que as europeas. A consecuencia é unha grande vulnerabilidade ante calquera baixada do prezo do leite, elevación dos custos ou aplicación dunha normativa agroambiental máis estrita.



Ingresos e custos das grandes e pequenas explotacións de EDF en Galiza e a UE

	Pequenas		Grandes	
	Galiza	UE	Galiza	UE
Número de vacas	28	51	85	185
Produción de leite en (t FCM)	205	388	700	1415
Ingresos (€/100 kg FCM)				
Venda de leite	34,1	32,7	35,3	31,8
Venda de gado	3,5	4,0	4,3	3,5
Subsidios e axudas directas	1,2	1,5	1,3	1,4
Balance do IVA e outros ingresos	-0,1	0,8	-0,7	0,7
Ingresos Totais	38,7	39,1	40,2	37,4
Custos (€/100 kg FCM)				
Compra de animais	0,0	0,5	1,4	0,8
Compras (alimentos, adubos, sementes, pesticidas)	13,8	8,7	15,7	7,9
Maquinaria (conservación, amortización, contratos)	3,4	5,7	3,1	4,7
Fuel, enerxía, lubricantes, agua	0,8	1,3	0,5	1,2
Edificios (conservación, amortización)	1,6	2,2	1,2	1,9
Veterinario, medicinas e inseminacións	1,8	1,6	2,2	1,5
Seguros e impostos	0,2	1	0,7	0,7
Outros gastos da actividade leiteira	0,2	0,7	0,1	0,7
Outros gastos xerais	0,4	1,2	0,9	1,2
Custos Directos (sen salarios)	22,1	22,9	25,7	20,5
Custo total da terra	2,0	2,1	1,0	2,3
Custo total del traballo	13,3	12,4	7,8	8,1
Custo total del capital	2,0	2,8	1,7	2,6
Custo dos factores de produción	17,4	17,3	10,5	13
Custo Total (sen Custo da cuota)	39,4	40,2	36,2	33,5
Aluguer da cuota e amortización	0,0	0,4	0,0	1,6
<b>Resultados da actividade leiteira</b>				
Renda familiar da explotación (000€)	31	50	88	119
Renda familiar da explotación por (€/100 kg FCM)	14,8	12,6	12,8	10,0
Beneficio empresarial total da explotación (000€)	-2	-3	28	49
Beneficio empresarial (€/100 kg FCM)	-0,7	-1,5	4,0	2,2
Retribución do traballo total(€/hora)	9	12	14	18
Umbral de rentabilidade I (€/100 kg FCM)	19,3	19,8	22,5	33,9
Umbral de rentabilidade II (€/100 kg FCM)	34,8	20,2	31,3	27,9

Razons das diferenzas entre grandes e pequenas explotacións de EDF en Galiza e a UE

	Pequenas		Grandes	
	Galiza	UE	Galiza	UE
<b>Número de vacas</b>	28	51	85	185
Produción de leite (t FCM / año)	205	388	700	1415
Ingresos da actividade leiteira (€/100 kg FCM)	97	88	96	87
<b>Sistema de alimentación</b>				
Superficie forraxeira (ha)	21	44	30	152
Prados (% superficie forraxeira)	90	59	45	65
Superficie arrendada (% superficie forraxeira)	15	45	24	49
Consumo de concentrado (t/vaca/año)	3,2	2,3	3,6	2,3
Leite producido sen concentrado (kg FCM /año)	912	3058	1040	3062
<b>Prezos</b>				
Prezo do leite (€/100 kg FCM)	34,1	39,1	35,3	37,4
Vaca de abasto (€/kg)	0,8	0,9	1,0	0,8
Prezo dos xatos (€/animal)	109	144	87	128
Arrendamento de terras (€/ha)	215	224	240	285
Salarios (€/hora)	10	13	10	14
Prezo da cuota (€/kg)	0,4	0,5	0,4	0,7
Prezo do concentrado (€/t)	203	224	216	285
<b>Produtividade</b>				
Produtividade do traballo (kg FCM/hora)	67	106	122	177
Produtividade da terra (t FCM/ha)	11,3	11,1	25,8	12,9
Produtividade do capital (kg FCM/1000 €)	2091	1874	2442	2141
Capital/vaca (€/vaca)	3865	4870	3754	4262
Rendimento leiteiro (kg/vaca/año)	7328	7687	8198	7927
Contido de gordura (%)	3,9	4,1	3,9	4,2
Contido de proteína (%)	3,2	3,3	3,2	3,4
<b>Manexo do rabaño</b>				
Idade ao primeiro parto (meses)	26	26	24	27
Intervalo entre partos (días)	397	394	410	394
Idade media das vacas (años)	4,5	4,8	3,8	4,5
Taxa de reposición das vacas leiteiras (%)	26	28	26	28
Recría (%)	129	156	115	133

Características das explotacións tipo seleccionadas

	<b>E-32G</b>	<b>E-73G</b>
Vacas	32	73
SAU (ha)	16	32
Superficie arrendada (%)	19%	25%
Prados (%)	81%	69%
Millo forraxeiro (%)	19%	31%
Produción de leite (t FCM)	197	546
Leite/vaca (kg FCM)	6151	7479
Contido de gordura e de proteína (%)	3,91 % e 3,23%	3,83 % e 3,29 %
Leite /ha (t FCM)	12,3	17,1
Carga gandeira (UGM/ha)	2,7	2,9
Produción potencial millo forraxeiro	15(t MS/ha)	
Produción potencial erva para pasto	9 (t MS/ha)	
Produción potencial erva para silo	10 (t MS/ha)	
Horas /vaca leiteira	109	80
Tipo de establo	Cubículos	
Tipo de cama para o gado	Corteza de pino o serrín	
Ano de construción	1992	
Armazenamento de xurro	Fosa de xurro	
Estado da maquinaria propia	Nova	
Tipo de traballo contratado	Colleita do millo e ensilado da erva	
Custo contrato s/Custo Maquinaria	38 %	32 %
Sistema de muxida (sala)	Espiña de pescado 2*4	Espiña de pescado 2*6
Células somáticas (Cel/kg)	300.000	240.000
Bacterias (Cel/kg)	20.000	20.000
Frecuencia de recollida do leite	Cada dous días	
Idade xuvencas no 1º parto (meses)	24	
Intervalo entre partos (días)	400	410
Período de secado (semanas)	8	
Secado terapéutico	Sí	
Suministro de alimentación (veces/día)	2	ad libitum
Promedio de lactacións/vaca	4	
Taxa de preñez/inseminación (%)	40	35
Mortalidade vacas (%)	2	
Taxa de eliminación de vacas (%)	27	
Sistema de alimentación	Comedeiro	Carro Unifeed
Ración de inverno	Ensilado de erva e millo	Ensilado de erva e illo+mistura+alfalfa
Ración de verao	Pasto+ensilado de erva e millo	Ensilado de erva e illo+mistura+alfalfa
Período de pastoreo (días)	180	180
Concentrado comprado (t/vaca)	2,8	3
Concentrado total (t/vaca)	2,8	3
Concentrado/leite (g/ kg FCM)	459	407
Mortalidade xatos	3%	
Idade de destete (meses)	3	
Alimentación xatos	Leite en pó	

Resultados tecnico-económicos das explotacións típicas galegas

	<b>E-32G</b>	<b>E-73G</b>
<b>Ingresos (€/100 kg FCM)</b>		
Venta de leite	33.0	34.3
Venta de gado	3.9	2.7
Subsidio e axudas directas	0.8	0.7
Outros ingresos	0.0	0.0
<b>Ingresos Totais</b>	<b>37.6</b>	<b>37.6</b>
<b>Custos (€/100 kg FCM)</b>		
Compra de animais	0.0	0.0
Compras (alimentos, adubos, sementes, pesticidas)	14.1	12.1
Maquinaria (conservación, amortización, contratos)	4.7	3.7
Fuel, enerxía, lubricantes, agua	2.5	1.8
Edifícios (conservación, amortización)	2.5	0.9
Veterinario, medicinas e inseminacións	1.6	1.4
Seguros e impostos	0.4	0.4
Outros gastos da actividade leiteira	1.5	1.1
Outros gastos xerais	1.7	1.0
<b>Custos Directos (sen salarios)</b>	<b>28.9</b>	<b>22.5</b>
Custo total da terra	1.5	1.0
Custo do traballo	10.2	6.2
Custo total do capital	2.3	1.5
<b>Custo dos factores de produción</b>	<b>14.0</b>	<b>8.7</b>
<b>Custe Total (sen custo da cuota)</b>	<b>42.9</b>	<b>31.1</b>
Aluguer de cuota e amortización	1.4	1.3
Custo de oportunidade da cuota en propiedade	3.6	3.6
<b>Resultados da actividade leiteira</b>		
Renda familiar total da explotación (000€)	14	73
Renda familiar por (€/100 kg FCM)	7	13
Beneficio empresarial total da explotación (000€)	-13	28
Beneficio empresarial (€/100 kg FCM)	-6.7	5.1
Retribución del traballo (€/hora)	2	11
Umbral de rentabilidade I (€/100 kg FCM)	25	19
Umbral de rentabilidade II (€/100 kg FCM)	38	28
<b>Prezos (sen IVA)</b>		
Prezo do leite (€/100 kg FCM)	33.0	34.3
Vaca de abasto (€/kg)	0.81	0.81
Prezo dos xatos (€/animal)	75	75
Arrendamento de terras (€/ha)	240	240
Salarios (€/hora)	6	6
Prezo da cuota (€/kg)	0.36	0.36
Arrendamento da cuota (€/kg)	0.04	0.04
Prezo do concentrado (€/t)	214	217
Produtividade do traballo (kg FCM/hora)	56	93
Produtividade da terra (t FCM/ha)	16003	24818
Produtividade do capital (kg FCM/1000 €)	1342	2014
Capital/vaca (€/vaca)	4582	3713

## **COMPARACIÓN INTERNACIONAL DE CUSTOS DE PRODUCCIÓN DE LEITE. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LEITEIRA**

Proxecto: RTA03-039-C3

Ano de inicio: 2003

Ano de finalización: 2004

Investigadores: Cláudio López Garrido, Fernando Barbeyto Nistal, Antoni Seguí Parpal, Benito Fernández Rodríguez-Arango, Patricia Santórum González.

Financiado por: INIA

### **INTRODUCCIÓN E OBXECTIVOS**

Este proxecto é a segunda parte do RTA02-108, de título “Comparación Internacional de custo de produción de leite”, co que se pretendía extender a outras comunidades Autónomas a metodoloxía probada na Galiza. Ten, por tanto, os mesmos obxectivos: Identificación dos sistemas de produción de leite de vacún en España e a comparación dos seus custos de produción cos dos países europeos, así como contribuir á construción dunha rede internacional permanente de estudo dos custos de produción de leite.

### **METODOLOXIA**

A tipoloxía de sistemas seguiu a de ELPEN (*European Livestock Policy Evaluation Network*) adaptada á dispoñibilidade das fontes de información e ás condicións da estrutura produtiva española. Os criterios utilizados foron: Especialización produtiva, dimensión, distribución de usos da superficie forraxeira e intensificación.

En función do número de vacas, carga gandeira e uso do solo, buscaron-se explotacións dos tipos escollidos en Galiza, Cantabria e Cataluña. Para Europa tomaron-se as de EDF en 2002 e 2003. En total, analizaron-se 319 explotacións de 15 países da UE (Austria, Bélxica, Suíza, Alemaña, Dinamarca, Francia, Hungría, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Holanda, Polonia, Suecia, Reino Unido e España), das que 68 eran españolas.

Fixo-se unha primeira comparación da totalidade das explotacións considerando a UE como unha unidade, en función da dimensión do rabaño, intensificación produtiva e uso do solo e, logo, compararon-se os valores medios dos 15 países, individualmente e por grupos. Dentro de cada grupo fixo-se unha comparación por estratos de tamaño. No caso de España e do resto da UE fixo-se unha análise da varianza.

Sendo as variábeis mais explicativas a dimensión do rabaño e a carga gandeira, agruparon-se, en función delas, as explotacións de España e a UE e compararon-se as dúas combinacións mais frecuentes e de maior interese. Tamén se compararon as explotacións españolas coas da UE en función da Marxe Neta e do Beneficio. Por último, fixo-se unha Análise de Clusters para agrupar, tanto na UE como en España, as explotacións en función do tamaño, intensificación produtiva e rentabilidade.

Para as análises da Varianza, de Componentes Principias e de Clusters utilizou-se o paquete estatístico SAS (Procedimento GLM) e a separación de medias das variábeis con test F significativo fixo-se mediante o test de Duncan ( $\alpha=0.05$ ).

## **RESULTADOS E DISCUSION**

Ainda que o estudo está referido a Galiza, Aragón, Cataluña e Cantabria, este grupo de Comunidades Autónomas ten o 52% da cuota española e o 65% das explotacións leiteiras e, por tanto, é bastante representativo do conxunto do Estado.

### **Identificación dos sistemas de produción de leite**

As modificacións introducidas simplifican e melloran a clasificación ELPEN. A combinación entre criterios de clasificación ofrece una visión das similitudes entre as explotacións españolas e o conxunto das europeas. Os que mellor recollen a diversidade existente son tamaño e carga gandeira. Dos 40 posibles tipos de explotación, resultado del cruce de ambos criterios, na UE se encontran 36 e en España 25.

A combinación de tamaño con uso do solo evidencia como se adaptan os sistemas ás condicións de cada zona. A relación entre tamaño e intensificación mostra que as cargas gandeiras e os gastos en cultivos e alimentos por ha son mais altos en España que en Europa. As diferenzas de eficiencia son enormes. No grupo de 2-3 vacas/ha, algunhas explotacións non alcanzan os 1000€/ha e outras superan os 3000 €/ha.

Para validar a tipoloxía excluíu-se Suíza, Hungría e Polonia polas súas peculiaridades e aplicou-se a Análise de Componentes Principais ás 40 variábeis mais representativas dos sistemas produtivos de España e do resto da UE. Os resultados foron parecidos. Os dous primeiros factores son idénticos (tamaño e resultados económicos unitarios) e dos restantes o único con significación clara é a intensificación. Como os resultados económicos non se coñecen a priori, tamaño e intensificación son os criterios que mellor tipifican os sistemas de produción.

### **Análise comparativa considerando Europa como unha unidade**

Considerando toda Europa como unha unidade, clasificaron-se as explotacións segundo os criterios de tamaño do rabaño, carga gandeira e uso da superficie forraxeira. Da análise por número de vacas deduce-se que aínda que os resultados en termos absolutos melloran ao aumentar o rabaño, non acontece o mesmo coa eficiencia produtiva. De facto, os custos directos por 100 kg de leite nas de 20-40 vacas son mellores que nas de 200-500 vacas. A Marxe Neta unitaria é maior nas pequenas explotacións; mais non así o beneficio, debido aos custos de oportunidade.

Na aproximación por carga gandeira, observa-se que as diferenzas son menores. A similitude de resultados entre o estrato de 1-2 vacas/ha e 3-4 vacas/ha indica que os sistemas extensivos poden obter resultados similares aos dos intensivos. Escoller entre un e outro depende das condicións específicas da zona.

Na análise por uso do solo, as explotacións con beneficio unitario mais alto son aquelas nas que predominan os cultivos forraxeiros, aínda que a súa marxe neta unitaria sexa inferior á das que só utilizan prados, porque os seus custos directos son máis altos.

A aproximación por dimensión da superficie forraxeira é a que ofrece resultados máis claros. As explotacións de menos de 10 ha poden considerarse marxinais, aínda que os seus resultados unitarios sexan relativamente bons. No extremo superior, as de máis de 50 ha son as que teñen rabaños máis grandes e vacas con rendementos máis altos. Aínda que a súa marxe neta unitaria sexa menor, o seu beneficio é superior ao do resto polos seus menores custos de oportunidade. Tamén é maior a súa produtividade do traballo e a produción baseada en forraxes.

### **Análise comparativa por países**

O criterio da dimensión distingue claramente os antigos países socialistas, con explotacións de grande tamaño e baixa produtividade, de aqueles con pequenas explotacións. O criterio do uso do solo distingue os países en que os prados ocupan máis do 75% da superficie forraxeira (Reino Unido, Irlanda, Holanda e Suíza), de aqueles onde non chega ao 30% (Dinamarca, Hungría, Italia e Suecia). No grupo intermedio está o resto. O criterio de intensificación, excluindo Suecia polas súas condicións climáticas, distingue o grupo con altas cargas gandeiras e elevados gastos en cultivos e alimentos por ha (España e Italia), outro onde a elevada carga gandeira non supón un gasto alto en alimentos e cultivos por ha (Irlanda e Holanda) e um terceiro con un gasto en alimentos e cultivos por ha próximo aos 1000 €/ha e menos de 2 vacas/ha.

Á marxe da singularidade de Suíza, os mellores resultados en Marxe Neta corresponden a Irlanda e Austria, apesar de que os prezos do leite son dos máis baixos. Na retribución do traballo, á marxe de Hungría cuxos resultados son moi baixos, cabe destacar Irlanda e Suecia que alcanzan 22 €/hora e Alemaña e Franza que superan os 16 €/hora. Porén, as diferenzas dentro dun país poden ser maiores que as existentes entre as medias dos distintos Estados. Os resultados españois sitúan-se nunha zona intermedia, apesar da pequena dimensión das explotacións e da intensificación dos sistemas produtivos.

### **Análise comparativo por grupos de países**

Separaron-se os países por grupos e estratos de dimensión do rabaño para evidenciar o sesgo que introducían no conxunto as explotacións de Suíza, Hungría e Polonia. Para España e o resto da UE realizaría-se unha análise da varianza. A comparación mostra que, salvo para algunha variábel irrelevante, as diferenzas son significativas para todas as demais. As explotacións españolas son máis pequenas e os seus ingresos, custos de produción e resultados son inferiores, salvo para o Umbral de Rentabilidade I, que é significativamente superior ao do resto da UE, apesar de que as diferenzas non son significativas para a Marxe Neta por 100kg de leite.

## **Comparación das explotacións dentro de cada grupo de países**

A comparación anterior é pouco indicativa debido á grande heteroxeneidade das explotacións europeas. Por esta razón, estudou-se cada un destes grupos para analizar as diferenzas existentes entre estratos de tamaño dentro de cada un deles.

En España só a produción de leite por explotación e o valor do capital investido presentan diferenzas significativas claramente relacionadas co tamaño do rabaño. No estrato superior (200-500 vacas) tamén existen na produtividade do traballo. Salvo entre os extremos, e non para todas as variábeis, apenas existen diferenzas entre estratos segundo o número de vacas. As explotacións de menos de 80 vacas teñen uns bons resultados en termos de Marxe Neta e Umbral de Rentabilidade I, pero os seus custos de oportunidade son moi altos, o que explica os seus maus resultados en Beneficio e Umbral de Rentabilidade II.

Entre as explotacións do resto da UE, non hai diferenzas significativas de ingresos nen de custos directos nen de resultados, debido á grande variabilidade que existe dentro de cada estrato. En Suíza, o grupo con mellores resultados é o de 40-60 vacas e en Hungría e Polonia o de 100-200 vacas.

## **Comparación entre España e o resto da UE por estratos**

Comparadas as explotacións de España co resto da EU para cada un dos estratos, observa-se que o que diferencia ás explotacións españolas das europeas é a base territorial e, por tanto, os gastos que se derivan do seu menor tamaño, como o maior uso de concentrado e as cargas gandeiras mais altas. Isto non significa que os resultados sexan peores. De facto, a partir de 80 vacas non son diferentes e nos estratos de 40-60 e de 60 -80 vacas, os resultados mesmo son mellores. Só nas explotacións de 20-40 vacas, os resultados son significativamente inferiores nalgunhas das ratios.

## **Comparación por tamaño e carga dos estratos mais representativos**

Considerando conxuntamente tamaño e intensificación, seleccionaron-se as combinacións con maior número de explotacións, tanto para España como para o conxunto de EDF e de mais interese. No grupo de 20-40 vacas con 1-2 vacas/ha, o mais salientábel é a ausencia de diferenzas significativas nos resultados económicos. No grupo de 60-80 vacas e 2-3 vacas/ha, as diferenzas son significativas a favor das españolas para a Marxe Neta por 100 kg de leite e para o Umbral de Rentabilidade I, apesar de que a relación entre o prezo de leite e o do concentrado é significativamente desfavorábel. Por cima das peculiaridades nacionais, o que distingue ás explotacións dun mesmo tamaño e carga gandeira é a incidencia da alimentación. No caso español, cabe destacar o seu elevado custo para uns rendimentos lácteos inferiores aos europeos.

## **Comparación en función da Marxe Neta/100 kg**

Non existen diferenzas significativas entre as explotacións de cabeza españolas e as da UE en Marxe neta e Umbral de Rentabilidade I pero as europeas son



significativamente mellores en Beneficio, Umbral de Rentabilidade II e retribución do traballo. O que mellor explica a diferenza entre as explotacións de cabeza e cola, en función da Marxe Neta, tanto en España como en Europa, é que nas primeiras son significativamente superiores os ingresos totais e menores os seus custos directos. En España, o consumo de concentrado por vaca, o gasto en alimentos e cultivos por ha e o rendimento por vaca son significativamente menores.

As explotacións europeas, tanto nos grupos de cabeza como de cola, ademais de ser de maior tamaño, teñen menores gastos en alimentos e cultivos por hectárea e rendimentos mais altos por vaca que as españolas.

En resumo, as explotacións españolas, tanto de cabeza como de cola son menos competitivas que as europeas. Os seus ingresos e custos directos son inferiores e os seus custo de oportunidade mais elevados. Cumpre salientar a inexistencia de diferenzas no consumo de concentrado entre as españolas de cabeza e as da UE de cola.

### **Análise comparativa en función do Beneficio/100 kg**

Non existen diferenzas significativas entre as explotacións sen perdas de España e da UE en Marxe Neta, Beneficio, Custo de oportunidade, Custo total e Umbrals de Rentabilidade. Entre as explotacións con e sen perdas de UE non existen diferenzas no consumo de concentrado e no gasto en alimentos e cultivos por ha.

Debido ao peso dos custos de oportunidade, as conclusións parecen máis claras ao utilizar como criterio a Marxe Neta. As explotacións españolas con beneficio son mais intensivas que as que teñen perdas, na medida en que consumen mais concentrado. Tamén teñen custos mais altos de alimentos e cultivos por unidade de superficie e obteñen rendimentos por vaca mais altos, do que se deduce que a superioridade teórica dos sistemas extensivos é menos importante que a boa xestión empresarial. En síntese, o problema das explotacións con peores resultados debe-se a que tendo uns ingresos inferiores teñen, tamén, uns custos superiores.

### **Aplicación da Análise Cluster**

Na Análise Cluster tomaron-se os factores resultantes da Análise de Componentes Principais para agrupar as explotacións. A comparación dos agregados resultantes, tanto para UE como para España, limitou-se aos tres factores identificados como Tamaño, Rentabilidade e Intensificación, tomados dous a dous.

A combinación de dimensión e rentabilidade, os dous factores que explican maior percentaxe da varianza, permitiu comprobar que en toda Europa existen pequenas explotacións que son capaces de obter unha marxe neta e un beneficio unitarios semellantes ás grandes. Estas explotacións non teñen un prezo do leite superior, pero sí uns custos directos mais baixos e unha percentaxe maior de superficie a prado, así como vacas con rendimentos mais altos.

A combinación de dimensión e intensificación mostra que na UE as explotacións grandes e intensivas son as que teñen mellores resultados, con consumos e gastos en alimentos e cultivos mais altos, compensados pola favorábel relación entre o prezo do leite e o do concentrado.

A combinación de rentabilidade e intensificación mostra que as diferenzas entre grupos radican na superficie, prezo do leite e custos directos. En España, tanto nesta comparación como na anterior, as conclusións son pouco claras, debido á variabilidade dentro de cada grupo.

Neste estudo, a Análise Cluster non resultou unha ferramenta adecuada debido á grande variabilidade existente nos grupos, nen aportou mais información da xa fornecida pola Análise da varianza.

## CONCLUSIONS

Cos criterios de dimensión e intensificación pode recoller-se a totalidade de sistemas produtivos existentes na UE. Superficie e carga gandeira son as variábeis que mellor sintetizan ditos criterios.

As diferenzas entre España e o resto da UE son significativas para todas as variábeis relevantes; mais a comparación entre as explotacións promedio no significa nada porque existe unha grande diversidade de tipos de explotación. Por outra parte, as diferenzas entre explotacións dentro dun mesmo país poden ser maiores que as existentes entre os promedio dos distintos países.

Maior tamaño non significa maior eficiencia. A xestión deficiente impede aproveitar as economías de escala. Contodo, a similitude de resultados entre os estratos de 1-2 vacas/ha e 3-4 vacas/ha indica que a opción entre un sistema intensivo e outro extensivo depende das condicións de cada país e que o sistema pode ser menos importante que unha boa xestión.

A diferenza fundamental entre as explotacións españolas e as europeas é a menor base territorial, do que deriva o maior uso de concentrado e as cargas gandeiras mais altas, aínda que non se observen diferenzas significativas nos resultados unitarios. De facto só no estrato de 20-40 vacas, as explotacións españolas teñen resultados significativamente inferiores nalgunhas ratios.

Tanto nos grupos de cabeza como de cola, as explotacións europeas teñen menores gastos en alimentos e cultivos por ha e rendimentos mais altos por vaca que as españolas, o que se suma ao seu maior tamaño, pois case triplican a súa superficie forraxeira. Como a lexislación medioambiental imporá cada vez mais restricións ás prácticas agrarias, a ampliación da base territorial das explotacións debora ser un obxectivo prioritario para garantir a súa pervivencia.

## Valores medios para o conxunto de EDF, España, UE, Hungría e Polonia

	Total	España	UE-14	Hung +Pol.	Suíza	ES vs UE
<b>Explotacións</b>	319	68	209	34	8	<i>p (test T)</i>
Número de vacas	157	78	143	432	38	<.0001
Produción de leite (t)	1167	588	1097	2966	265	<.0001
Superficie forraxeira (ha)	145	32	111	604	25	<.0001
Prados (% Superficie forraxeira)	55%	67%	55%	29%	78%	0,0176
Venda de leite (€/100kg)	31,8	30,7	32,5	25	52,6	0,0001
Venda de gado (€/100kg)	3,0	2,7	3,1	2,2	5,7	0,2143
Subsidios e axudas directas (€/100kg)	2,0	1,0	2,1	0,8	12,3	<.0001
Ingreso Total (€/100kg)	37,6	35,2	38,4	29,9	69,2	<.0001
Ingresos actividade leiteira s/ Ingreso Total (%)	91%	100%	91%	77%	74%	<.0001
Compra de animais (€/100kg)	0,6	0,5	0,5	0,7	3,7	0,7869
Compra alimentos (€/100kg)	8,1	13,6	6,7	6,2	7,1	<.0001
Gasto cultivos (€/100kg)	1,7	1,0	1,6	3,9	1,2	<.0001
Fuel, enerxía, lubricantes, agua (€/100kg)	1,3	0,9	1,4	1,9	2,3	<.0001
Veterinario, medicinas e inseminacións (€/100kg)	1,6	1,6	1,6	1,3	3,2	0,5228
Seguros e impostos (€/100kg)	0,9	0,8	1,1	0,3	1,5	0,0057
Salarios (€/100kg)	2,1	0,7	2,3	3,9	3,0	<.0001
Contratos (€/100kg)	1,2	0,3	1,6	0,3	2,0	<.0001
Amortizacións (€/100kg)	4,2	2,4	5,0	2,2	8,5	<.0001
Conservación (€/100kg)	1,6	0,9	1,6	2,0	4,5	<.0001
Aluguer cuota (€/100kg)	0,4	0,1	0,4	0,02	1,8	0,0018
Arrendamentos (€/100kg)	1	0,7	1,2	0,3	2,0	<.0001
Gastos financeiros (€/100kg)	2,1	0,3	2,7	0,5	8,2	<.0001
Outros gastos (€/100kg)	1,8	0,9	1,9	2,3	4,3	<.0001
Custos Directos (€/100kg)	28,8	24,7	29,7	25,8	53,6	<.0001
Custo total de oportunidade (€/100kg)	13,0	26,6	9,8	2,9	26,0	0,0053
Custo Total (€/100kg)	41,8	51,3	39,5	28,7	79,6	0,0483
Marxe Neta/explotación (€/100kg)	77698	50484	88827	71886	42986	0,0013
Marxe Neta ((€/100kg))	8,9	10,6	9	4,2	14,8	0,0554
Marxe Neta /Ingresos Totais (%)	23,8	29,4	23,2	16,8	21,9	0,0037
Beneficio/explotación (000€)	12035	-7209	16399	31731	22098	0,0093
Beneficio (€/100kg)	-4,1	-16	-0,8	1,3	-11,2	0,0313
Retribución do traballo total (€/hora)	12	8	14	5	10	<.0001
Umbral de rentabilidade I (€/100kg)	21,9	19,8	22,3	20,8	35,3	0,003
Umbral de rentabilidade II (€/100kg)	35	46,5	32	23,7	61,3	0,0125
<b>Prezos</b>						
Prezo do leite (€/100 kg FCM)	31,8	30,7	32,5	25	52,6	0,0001
Arrendamento de terras (€/ha)	294	310	312	63	673	0,9421
Prezo do concentrado (€/t)	201	204	190	184	523	0,0005
Prezo leite/concentrado	1,74	1,52	1,8	1,93	1,05	<.0001
Produtividade traballo (kg FCM/hora)	137	103	161	74	71	<.0001
Produtividade terra (t FCM/ha)	15	21	15	5	10	0,119
Produtividade capital (kg FCM/1000 €)	1821	2094	1721	2181	557	0,0017
Capital/vaca (€/vaca)	5287	3709	5764	3720	12887	<.0001
Rendimento leiteiro (kg/vaca)	7415	6651	7830	6527	6847	<.0001
Consumo de concentrado (t/vaca/año)	2,420	3,270	2,190	2,580	0,550	<.0001
Leite producido con forraxe (kg/año)	2648	190	3514	1466	5948	<.0001
Vacas/ha	1,96	2,89	1,87	0,75	1,52	0,0116
Gastos en cultivos e alimentos (€/ha)	1663	3223	1374	503	858	0,0042

## Explotacións españolas e da UE con mellor e peor Marxe neta e con ou sen Beneficio

Criterio de clasificación	Media		Marxe Neta (€/100 kg)				Beneficio (€/100 kg)			
			Grupo cola(25%)		Grupo cabeza 25%)		Con perdas		Sen perdas	
	España	Resto UE	España	Resto UE	España	Resto UE	España	Resto UE	España	Resto UE
<i>Explotacións</i>	68	209	17	52	17	52	45	113	23	96
Número de vacas	78	143	110 <sup>ab</sup>	145 <sup>a</sup>	55 <sup>b</sup>	96 <sup>ab</sup>	57 <sup>b</sup>	102 <sup>b</sup>	120 <sup>b</sup>	191 <sup>a</sup>
Produción de leite (t)	588	1097	840 <sup>ab</sup>	1138 <sup>a</sup>	376 <sup>c</sup>	702 <sup>bc</sup>	389 <sup>c</sup>	796 <sup>bc</sup>	978 <sup>ab</sup>	1450 <sup>a</sup>
Superficie forraxeira (ha)	32	111	29 <sup>b</sup>	113 <sup>a</sup>	24 <sup>b</sup>	65 <sup>b</sup>	24 <sup>b</sup>	84 <sup>ab</sup>	50 <sup>b</sup>	143 <sup>a</sup>
Prados (% Superf. forraxeira)	67%	55%	45% <sup>b</sup>	55%	86% <sup>a</sup>	57% <sup>b</sup>	71% <sup>a</sup>	54% <sup>b</sup>	60% <sup>ab</sup>	56% <sup>b</sup>
Venda de leite (€/100kg)	30,7	32,5	28,9 <sup>b</sup>	32,0 <sup>a</sup>	31,8 <sup>a</sup>	33,0 <sup>a</sup>	30,2 <sup>b</sup>	32,7 <sup>a</sup>	31,7 <sup>ab</sup>	32,3 <sup>a</sup>
Venda de gado (€/100kg)	2,7	3,1	2,7 <sup>b</sup>	2,7 <sup>b</sup>	4,0 <sup>a</sup>	4,0 <sup>a</sup>	3,3 <sup>a</sup>	2,7 <sup>a</sup>	1,5 <sup>b</sup>	3,5 <sup>a</sup>
Subsidios (€/100kg)	1,0	2,1	0,7 <sup>b</sup>	2,0 <sup>a</sup>	1,6 <sup>ab</sup>	2,3 <sup>a</sup>	1,1 <sup>b</sup>	2,3 <sup>a</sup>	0,6 <sup>b</sup>	1,9 <sup>a</sup>
Ingreso Total (€/100kg)	35,2	38,4	32,7 <sup>c</sup>	36,7 <sup>b</sup>	37,9 <sup>ab</sup>	40,0 <sup>a</sup>	35,2 <sup>b</sup>	38,3 <sup>a</sup>	35,1 <sup>b</sup>	38,4 <sup>a</sup>
% Venda leite s/Ingreso Total	100%	91%	100% <sup>a</sup>	93% <sup>b</sup>	101% <sup>a</sup>	88% <sup>b</sup>	100% <sup>a</sup>	93% <sup>b</sup>	99% <sup>a</sup>	90% <sup>b</sup>
Compra de animais (€/100kg)	0,5	0,5	0,2 <sup>b</sup>	0,4 <sup>a</sup>	0,7 <sup>a</sup>	0,3 <sup>ab</sup>	0,5 <sup>a</sup>	0,5 <sup>a</sup>	0,4 <sup>a</sup>	0,5 <sup>a</sup>
Compra de alimentos (€/100kg)	13,6	6,7	16,0 <sup>a</sup>	7,8 <sup>c</sup>	11,1 <sup>b</sup>	5,8 <sup>c</sup>	13,7 <sup>a</sup>	6,9 <sup>b</sup>	13,3 <sup>a</sup>	6,5 <sup>b</sup>
Gasto en cultivos (€/100kg)	1,0	1,6	1,1 <sup>bc</sup>	1,3 <sup>b</sup>	0,8 <sup>c</sup>	1,9 <sup>a</sup>	0,9 <sup>b</sup>	1,6 <sup>a</sup>	1,1 <sup>b</sup>	1,7 <sup>a</sup>
Fuel, enerxía e agua (€/100kg)	0,9	1,4	1,5 <sup>a</sup>	1,5 <sup>a</sup>	0,4 <sup>b</sup>	1,3 <sup>a</sup>	0,9 <sup>b</sup>	1,4 <sup>a</sup>	0,8 <sup>b</sup>	1,3 <sup>a</sup>
Veterinario (€/100kg)	1,6	1,6	1,7 <sup>a</sup>	1,7 <sup>a</sup>	1,5 <sup>a</sup>	1,5 <sup>a</sup>	1,7 <sup>a</sup>	1,6 <sup>a</sup>	1,5 <sup>a</sup>	1,5 <sup>a</sup>
Seguros e impostos (€/100kg)	0,8	1,1	0,4 <sup>b</sup>	1,1 <sup>a</sup>	1,2 <sup>a</sup>	1,0 <sup>a</sup>	0,8 <sup>b</sup>	1,2 <sup>a</sup>	0,6 <sup>b</sup>	0,9 <sup>b</sup>
Salarios (€/100kg)	0,7	2,3	1,0 <sup>b</sup>	4,2 <sup>a</sup>	0,1 <sup>b</sup>	0,9 <sup>b</sup>	0,4 <sup>c</sup>	2,0 <sup>ab</sup>	1,5 <sup>b</sup>	2,7 <sup>a</sup>
Contratos (€/100kg)	0,3	1,6	0,2 <sup>c</sup>	2,0 <sup>a</sup>	0,2 <sup>c</sup>	1,1 <sup>a</sup>	0,2 <sup>c</sup>	2,0 <sup>a</sup>	0,5 <sup>c</sup>	1,2 <sup>b</sup>
Amortizacións (€/100kg)	2,4	5,0	3,0 <sup>b</sup>	6,6 <sup>a</sup>	2,2 <sup>b</sup>	3,0 <sup>b</sup>	2,7 <sup>bc</sup>	6,6 <sup>a</sup>	1,9 <sup>c</sup>	3,2 <sup>b</sup>
Conservación (€/100kg)	0,9	1,6	1,1 <sup>bc</sup>	1,9 <sup>a</sup>	0,6 <sup>c</sup>	1,4 <sup>ab</sup>	1,0 <sup>b</sup>	1,8 <sup>a</sup>	0,6 <sup>b</sup>	1,5 <sup>a</sup>
Aluguer cuota (€/100kg)	0,1	0,4	0,3 <sup>a</sup>	0,2 <sup>a</sup>	0,1 <sup>a</sup>	0,3 <sup>a</sup>	0,2 <sup>b</sup>	0,5 <sup>a</sup>	0,1 <sup>b</sup>	0,4 <sup>ab</sup>
Arrendamentos (€/100kg)	0,7	1,2	0,7 <sup>a</sup>	1,3 <sup>a</sup>	1,0 <sup>a</sup>	1,2 <sup>a</sup>	0,9 <sup>a</sup>	1,3 <sup>a</sup>	0,3 <sup>a</sup>	1,1 <sup>a</sup>
Gastos financeiros (€/100kg)	0,3	2,7	0,4 <sup>c</sup>	3,3 <sup>a</sup>	0,5 <sup>c</sup>	2,3 <sup>b</sup>	0,4 <sup>c</sup>	3,2 <sup>a</sup>	0,2 <sup>c</sup>	2,2 <sup>b</sup>
Outros gastos (€/100kg)	0,9	1,9	1,6 <sup>a</sup>	2,3 <sup>a</sup>	0,6 <sup>b</sup>	1,8 <sup>a</sup>	1,1 <sup>b</sup>	2,1 <sup>a</sup>	0,5 <sup>c</sup>	1,7 <sup>a</sup>
Custos Directos (€/100kg)	24,7	29,7	29,2 <sup>b</sup>	35,8 <sup>a</sup>	20,8 <sup>c</sup>	23,9 <sup>c</sup>	25,4 <sup>bc</sup>	32,7 <sup>a</sup>	23,2 <sup>c</sup>	26,1 <sup>b</sup>
Custos Oportunidade (€/100kg)	26,6	9,8	18,2 <sup>b</sup>	8,2 <sup>b</sup>	58,1 <sup>a</sup>	11,5 <sup>b</sup>	36,2 <sup>a</sup>	11,7 <sup>b</sup>	7,8 <sup>b</sup>	7,5 <sup>b</sup>
Custo Total (€/100kg)	51,3	39,5	47,3 <sup>b</sup>	44,0 <sup>b</sup>	78,9 <sup>a</sup>	35,4 <sup>b</sup>	61,6 <sup>a</sup>	44,4 <sup>b</sup>	31,1 <sup>c</sup>	33,6 <sup>c</sup>
Marxe Neta/explotación (000€)	50484	88827	20678 <sup>c</sup>	18464 <sup>c</sup>	59506 <sup>b</sup>	113365 <sup>a</sup>	22657 <sup>b</sup>	39649 <sup>b</sup>	104928 <sup>a</sup>	146713 <sup>a</sup>
Marxe Neta e/(100 kg)	10,6	9,0	3,6 <sup>b</sup>	1,1 <sup>c</sup>	17,4 <sup>a</sup>	16,4 <sup>a</sup>	10,0 <sup>b</sup>	5,9 <sup>c</sup>	11,8 <sup>ab</sup>	12,5 <sup>a</sup>
Beneficio/explotación (000€)	-7209	16399	-38672 <sup>c</sup>	-46437 <sup>c</sup>	-429 <sup>b</sup>	44962 <sup>a</sup>	-29567 <sup>c</sup>	-38558 <sup>c</sup>	36533 <sup>b</sup>	81088 <sup>a</sup>
Beneficio (€/100 kg)	-16,0	-0,8	-14,6 <sup>b</sup>	-7,1 <sup>ab</sup>	-40,7 <sup>c</sup>	4,9 <sup>a</sup>	-26,2 <sup>c</sup>	-5,8 <sup>b</sup>	3,9 <sup>a</sup>	5,0 <sup>a</sup>
Retribución traballo(€/h)	8	14	3 <sup>c</sup>	6 <sup>bc</sup>	10 <sup>b</sup>	21 <sup>a</sup>	4 <sup>c</sup>	7 <sup>c</sup>	16 <sup>b</sup>	21 <sup>a</sup>
Umbral de rentabilidade I	19,8	22,3	24,6 <sup>b</sup>	29,4 <sup>a</sup>	14,3 <sup>c</sup>	16,0 <sup>c</sup>	19,9 <sup>b</sup>	25,0 <sup>a</sup>	19,7 <sup>b</sup>	19,0 <sup>b</sup>
Umbral de rentabilidade II	46,5	32,0	42,8 <sup>b</sup>	37,6 <sup>b</sup>	72,4 <sup>a</sup>	27,5 <sup>b</sup>	56,1 <sup>a</sup>	36,7 <sup>b</sup>	27,6 <sup>bc</sup>	26,6 <sup>c</sup>
Prezo do leite (€/100 kg)	30,7	32,5	28,9 <sup>b</sup>	32,0 <sup>a</sup>	31,8 <sup>a</sup>	33,0 <sup>a</sup>	30,2 <sup>b</sup>	32,7 <sup>a</sup>	31,7 <sup>ab</sup>	32,3 <sup>a</sup>
Arrendamento terras (€/ha)	310	312	464 <sup>b</sup>	331 <sup>b</sup>	209 <sup>c</sup>	302 <sup>bc</sup>	315 <sup>a</sup>	334 <sup>a</sup>	302 <sup>a</sup>	288 <sup>a</sup>
Prezo do concentrado (€/t)	204	190	202 <sup>ab</sup>	187 <sup>b</sup>	214 <sup>a</sup>	196 <sup>ab</sup>	203 <sup>a</sup>	191 <sup>b</sup>	206 <sup>a</sup>	189 <sup>b</sup>
Prezos leite/concentrado	1,52	1,8	1,45 <sup>b</sup>	1,78 <sup>a</sup>	1,52 <sup>b</sup>	1,8 <sup>a</sup>	1,51 <sup>b</sup>	1,79 <sup>a</sup>	1,56 <sup>b</sup>	1,82 <sup>a</sup>
Produtividade traballo kg/hora	103	161	116 <sup>b</sup>	181 <sup>a</sup>	71 <sup>c</sup>	136 <sup>b</sup>	81 <sup>b</sup>	152 <sup>a</sup>	146 <sup>a</sup>	171 <sup>a</sup>
Produtividade terra (t /ha)	21	15	35 <sup>a</sup>	22 <sup>ab</sup>	13 <sup>b</sup>	12 <sup>b</sup>	18 <sup>a</sup>	13 <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>	16 <sup>a</sup>
Produtividade capital kg/1000€	2094	1721	2525 <sup>a</sup>	1761 <sup>b</sup>	1668 <sup>b</sup>	1673 <sup>b</sup>	1857 <sup>b</sup>	1578 <sup>b</sup>	2558 <sup>a</sup>	1890 <sup>b</sup>
Capital/vaca (€/vaca)	3709	5764	3027 <sup>c</sup>	6292 <sup>a</sup>	4125 <sup>bc</sup>	5676 <sup>ab</sup>	3853 <sup>c</sup>	6343 <sup>a</sup>	3429 <sup>c</sup>	5083 <sup>b</sup>
Rendimento leiteiro (kg/vaca)	6651	7830	6766 <sup>b</sup>	8041 <sup>a</sup>	5658 <sup>c</sup>	7627 <sup>a</sup>	5979 <sup>b</sup>	7913 <sup>a</sup>	7964 <sup>a</sup>	7733 <sup>a</sup>
Consumo concentrado (t/vaca)	3,270	2,190	3,460 <sup>a</sup>	2,470 <sup>b</sup>	2,510 <sup>b</sup>	1,890 <sup>c</sup>	3,100 <sup>b</sup>	2,200 <sup>c</sup>	3,610 <sup>a</sup>	2,190 <sup>c</sup>
Leite con forraxe (kg /año)	190	3514	-121 <sup>c</sup>	3152 <sup>a</sup>	834 <sup>b</sup>	3949 <sup>a</sup>	-120 <sup>c</sup>	3558 <sup>a</sup>	797 <sup>b</sup>	3461 <sup>a</sup>
Vacas/ha	2,9	1,9	4,6 <sup>a</sup>	2,6 <sup>ab</sup>	2,2 <sup>b</sup>	1,6 <sup>b</sup>	2,8 <sup>ab</sup>	1,7 <sup>b</sup>	3,2 <sup>a</sup>	2,1 <sup>ab</sup>
Gasto cultivos e alimentos €/ha	3223	1374	6416 <sup>a</sup>	2347 <sup>b</sup>	1621 <sup>b</sup>	961 <sup>b</sup>	2950 <sup>ab</sup>	1170 <sup>c</sup>	3757 <sup>a</sup>	1615 <sup>bc</sup>

## **A COMPETITIVADE DA PRODUCCIÓN DE LEITE EN GALIZA NO MARCO EUROPEO E ALTERNATIVAS Á SUA CRISE**

Proxecto: PGIDIT04RAG50302

Ano de inicio: 2004

Ano de finalización: 2006

Investigadores: Cláudio López Garrido, Orlando Vázquez Yáñez, Fernando Barbeyto Nistal, Antoni Seguí Parpal e Benito Fernández Rodríguez-Arango.

Financiado por: Xunta de Galiza. Consellería de Innovación, Industria e Comercio

### **INTRODUCCION E OBXECTIVOS**

O leite segue a ser o produto de maior peso económico da agricultura galega. Supón o 32% do producido no Estado Español e constitui o 29,8% da Producción Final Agraria e o 52,5% da Producción Final Gandeira. Non obstante, entre a campaña de 1992/1993 e 2003, o número de explotacións leiteiras de Galiza pasou de 67.938 a 23.616, o que significa unha redución do 65%, entanto a cuota láctea total aumentaba un 22,5% e a cuota media por explotación pasaba de 22.509 kg a 79.308 kg. A rápida desaparición de explotacións explica-se por razóns sociais, como o envellecimento da poboación activa agraria, e por razóns económicas, como a baixa rentabilidade derivada da súa reducida dimensión e a vulnerabilidade do seu sistema produtivo, moi dependente de insumos externos. Por outra parte, a progresiva internacionalización da Economía está a xerar unha reubicación da produción agraria mundial en función das vantaxes comparativas. Neste contexto, non basta con coñecer os custos de produción propios, senón que se precisan referencias dos países competidores para descubrir as causas das diferenzas de eficiencia e poder deseñar estratexias que melloren a competitividade.

O proxecto pretende analizar a competitividade das explotacións de leite de Galiza no marco da UE e coñecer as posibilidades de diversificación produtiva para aquelas con futuro incerto, o que se plasma nos seguintes obxectivos: Análise comparativa dos resultados técnico-económicos das explotacións galegas de leite de vacún coas de zonas de condicións semellantes (Cornisa Cantábrica), coas de condicións mediterráneas (Cataluña) e coas dos países europeos. Análise comparativa dos resultados económicos dos sistemas convencionais de produción de leite cos ecolóxicos. Análise comparativa dos resultados económicos das explotacións de carne de vacún e de ovino de Galiza como alternativas á produción de leite.

### **METODOLOXIA**

#### **Criterios de selección das explotacións**

A tipoloxía das explotacións de vacún seguirá os criterios de especialización, tamaño, uso do solo e intensificación.

A especialización produtiva define-a a orientación cuxos ingresos alcancen o 75% do Produto Bruto Total da explotación. Para o tamaño nas explotacións leiteiras, adopta-se como criterio o número de vacas, estimado a partir da distribución da cuota segundo o MAPA. Para o uso do solo, distingue-se entre a dedicación exclusiva da superficie forraxeira a prados e a cultivos. O criterio de intensificación será a carga gandeira que, a posteriori, se comparará co Custo de cultivos e alimentos por ha.

A partir da anterior tipoloxía, seleccionan-se explotación de leite en Galiza, Cantabria e Cataluña-Aragón. A escolla será dirixida a partir dos directorios dos Servicios de xestión de explotacións. En Cantabria e Galiza incluírán-se explotacións que sigan un sistema ecolóxico. Será, preferentemente, explotacións que leven contabilidade e procurará-se que sexan as mesmas durante os tres anos.

Para as explotacións de vacún de carne, no segundo e terceiro ano, tamén se extrairá información de Cantabria e Cataluña e para ovino de Aragón. A información de vacún e leite servirá para validar o programa EVOHERD para explotacións leiteiras.

## RESULTADOS

Ainda non se poden ofrecer resultados da comparación entre orientacións produtivas por non se ter completado a recollida de información de vacún de carne e de ovino nas outras Comunidades Autónomas. Por outra parte, pensa-se ampliar a comparación a outras alternativas ao leite non contempladas no protocolo do proxecto, mediante o estudo de casos.

### Calidade de vida e organización do traballo nas explotacións leiteiras

Tendo-se considerado de interese para o proxecto, colaborou-se na realización dun inquérito europeo con EDF sobre a avaliación dos produtores de leite da súa calidade de vida, da organización do traballo nas explotacións e das súas perspectivas de futuro. Participaron 247 produtores de 12 países da UE dos que 31 eran galegos.

A viabilidade das explotacións leiteiras, alén da súa dimensión e resultados económicos, depende tamén da harmonía entre os proxectos profesionais dos seus titulares e as súas aspiracións. A produción leiteira é unha actividade moi exixente en traballo que requere a presenza diaria e se realiza en condicións frecuentemente duras. A consecuencia é a perda de atractivo para os xovens que en moi pouco número están dispostos a suceder aos pais á fronte do negocio, a escasa creación *ex novo* de explotacións leiteiras en toda Europa e a súa progresiva desaparición, mesmo das ben dimensionadas e rentábeis.

O inquérito mostra que, en xeral, os produtores de leite europeos consideran aceptábel a súa calidade de vida na que os factores máis importantes son o nivel de renda, a disponibilidad de tempo libre e a baixa carga de traballo. A maior dimensión da explotación non sempre implica unha calidade de vida mellor. Italianos e galegos son os que avalían máis negativamente a súa calidade de vida na UE.

Salvo en contados países, fins de semana libres e duración das vacacións anuais distan bastante das aspiracións dos gandeiros, os quais pretenden desfrutar de condicións similares ás dos traballadores doutros sectores. Os galegos son os que mostran un maior grao de insatisfacción por seren os que desfrutan de menos tempo libre.

Os obxectivos prioritarios dos produtores de leite son a redución do custo de produción, a consecución de prezos máis altos, a mellora das condicións do traballo e a redución do tempo dedicado ao mesmo. O incremento da produtividade pasa pola mellora da organización do traballo, a adecuación dos edificios e modernización dos sistemas de muxida e alimentación. A previsión de investimentos axusta-se ás liñas marcadas para a produtividade, aínda que o prioritario é a compra de cuota, sobre todo en Galiza. En toda a

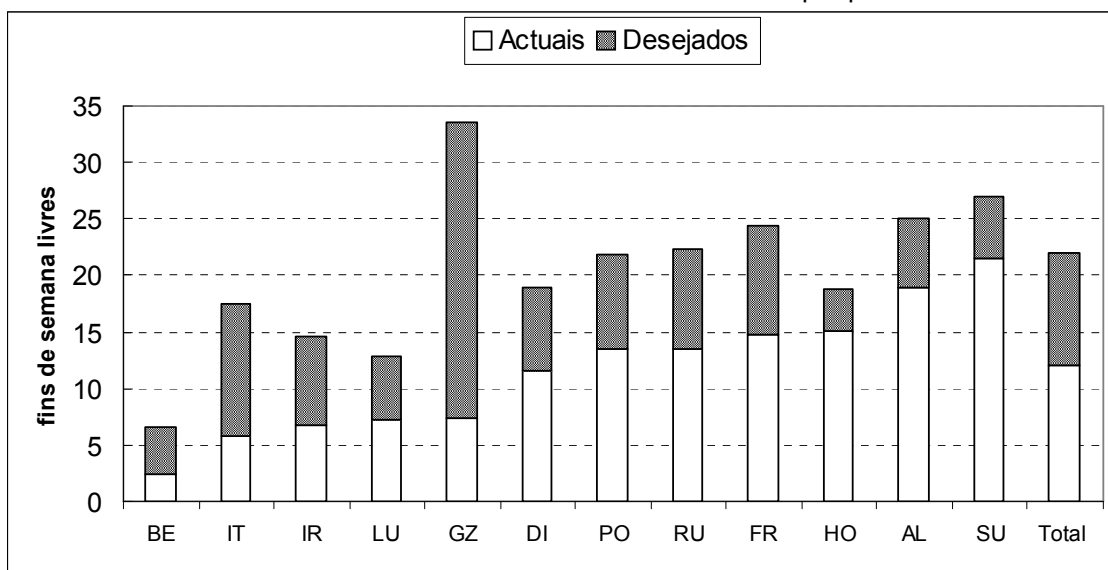
UE, o principal criterio na mecanización é a redución dos investimentos, prolongando a vida útil das máquinas e a ampliando a contratación de labores a empresas de servizos.

As deficiencias observadas nas explotacións galegas, e que urxe corrixir, reflecten os problemas da pequena dimensión e son o manexo dos dexectos, o parcelamento da terra e a modernización dos edificios.

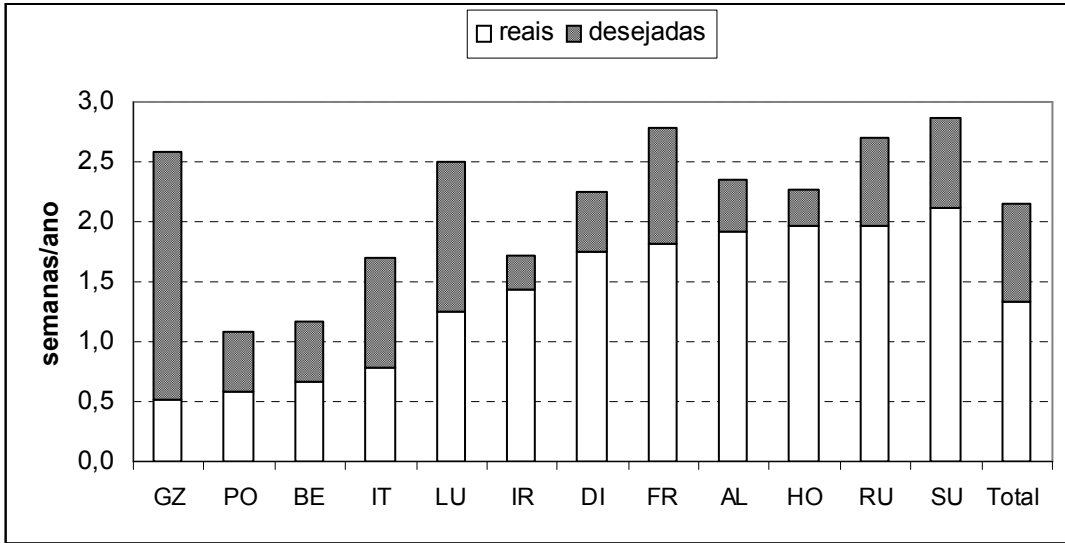
A avaliación da calidade de vida por tamaños e países.

Nº vacas	≤50	50-100	100-200	200-250	250-500	≥500	Total
Itália	4,7	5,8	5,0		5,0		5,5
Galiza	5,8	5,7	4,0				5,6
Polónia	6,0	6,5					6,1
Reino Unido		5,0	5,7	7,7	7,5	7,7	6,5
Franza	6,7	6,9	7,0				6,9
Luxemburgo	7,0	7,0					7,0
Bélgica	6,5	7,3					7,2
Dinamarca		8,0	7,0	7,0			7,5
Suécia		7,5	7,3	8,0	8,0		7,5
Irlanda	8,0	7,5	7,7		7,0		7,6
Alemanha		7,9	7,3	8,5	7,3	8,5	7,6
Holanda	8,0	8,0	7,5				7,7
Total	6,1	6,8	6,7	7,8	7,1	8,0	6,7

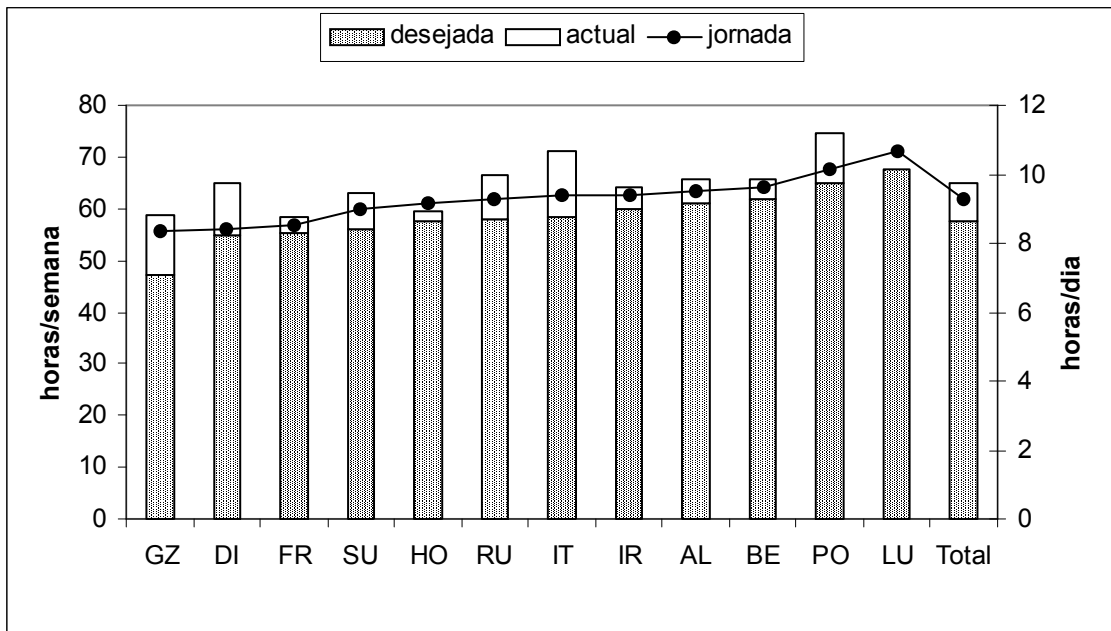
Fins de semana libres na actualidade e desexados por países.



Vacacións desfrutadas actualmente e desexadas (semanas/ano) por países.



Carga de traballo actual e desexada (horas semana) e xornada (horas/día) por países





# Departamento: Producción Animal



## **OLOR E AROMA DOS QUEIXOS DE GALICIA CON DENOMINACIÓN DE ORIXE: INFLUENCIA DA CONSERVACIÓN EN ATMOSFERA MODIFICADA**

Proxecto Nº PGIDIT02TAL50301PR.

Año de Inicio: Outubro 2002

Año de finalización: Outubro 2005 (ampliado ata Marzo 2006)

Financiado por Xunta de Galicia- Fondos FEDER\_MAC

Investigador responsable proxecto: J. Ignacio Garabal Sánchez (Decembro 2003-Marzo 2006), Jesús Izco Zaratiegui (Outubro 2002-Agosto 2003)

Persoas participantes no proxecto: José Ignacio Garabal Sánchez; Patricia Rodríguez Alonso; Alfredo Taboada Arias; Jesús Izco Zaratiegui. Laboratorio de Tecnoloxía de Produtos Lácteos. Dep. Producción Animal. Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo, Juan A. Centeo Domínguez. Área de Tecnoloxía dos Alimentos, Facultade de Ciencias de Ourense, Universidade de Vigo

### **OBXECTIVOS DO PROXECTO**

A elaboración das variedades tradicionais de queixo galego constitúe unha actividade de gran arraigamento social nas comarcas produtoras, achándose actualmente amparadas por Denominacións de Orixe (Arzúa-Ulloa, Teto, Cebreiro e San Simón dá Costa), as cales velan pola protección, promoción e autenticidade destes produtos tradicionais. Moitas veces os Consellos Reguladores das Denominacións de Orixe teñen dificultad en atopar variables obxectivas que definan un produto dentro dunhas marxes estandarizados. Por iso, o atopar parámetros ou variables ponderables que caractericen un produto é de gran utilidade á hora de definir como debe ser un produto concreto.

O aroma e sabor do queixo é o resultado da acción de encimas sobre a proteína, a graxa, a lactosa e o citrato presentes no leite de partida (McSweeney e Sousa, 2000). Os encimas responsables atópanse de xeito natural no leite (Ex. a plasmina), engádense directamente (encimas coagulantes), ou proveñen de microorganismos que están presentes no leite ou que foron engadidos como cultivos iniciadores eou adxuntos, ou son contaminantes. Como consecuencia da acción destes encimas sobre a proteína prodúcense péptidos e aminoácidos que contribúen por si mesmos (Ex. a prolina contribúe ao sabor doce) ao sabor e aroma do queixo, ou indirectamente a través do seu metabolismo (Ex. metionina ou cisteína xeran compostos azufrados característicos do queixo Cheddar, Urbach, 1993

As características organolépticas do queixo, e xa que logo o perfil de compostos volátiles, poden variar ao longo de todo o ano xa que dependen en gran medida da calidade microbiolóxica e composición do leite de partida, a cal á súa vez, vese influída por varios factores como a composición (Buchin e col., 1999) e o tipo de pasto (Verdier-Metz e col., 1998). A fabricación de queixos galegos a partir de leite pasteurizada é a tendencia máis frecuente na actualidade o cal supón unha maior homogeneización do produto. Con todo, o tratamento térmico do leite leva unha posterior adición de cultivvos iniciadores comerciais que implica que o produto elaborado con leite pasteurizada sexa moi diferente do tradicional elaborado con leite cru, debido en parte a que a microbiota é moito máis variada e heteroxénea (Buchin e col., 1998). A diferenza pode deberse tamén a outros cambios fisicoquímicos (Grappin e Beuvier, 1997) eou á formación de novos compostos (Ortigosa e col., 2001). Aínda que este feito observouse noutros tipos de queixo por exemplo Cheddar (Rehman e col., 2000), ningún traballo ou estudo abordou nos queixos galegos a influencia do tratamento térmico no perfil de compostos volátiles característico destes queixos. Dado que as elaboracións tradicionais destes queixos utilizando leite cru

están desaparecendo, consideramos este momento moi oportuno para caracterizar un produto tradicional e obter un retrato que sirva como modelo ou “pegada dactilar” do que sería un “produto tipo”.

O coñecer a composición en aminoácidos libres presentes nos queixos resulta de gran interese xa que poden contribuír directamente ás características organolépticas do queixo, ou ben indirectamente a través do seu catabolismo a outros compostos aromáticos. Coñécese moito sobre os encimas proteolíticos responsables da hidrólisis da caseína ata péptidos e aminoácidos e a importancia destes últimos no sabor e cheiro do queixo en xeral (Fox e Wallace, 1997), pero só recentemente empezouse a prestar atención no catabolismo dos aminoácidos e a súa transformación ata compostos volátiles responsables do aroma (Engels e Visser, 1997; Smit e col., 2000). Algúns destes aminoácidos demostraron ser índices proteolíticos adecuados en diversas variedades de queixo e xa que logo no noso estudo axudará na caracterización final dos queixos tradicionais galegos.

A posibilidade de poder confeccionar un retrato de referencia podería ser utilizado como unha base científica para protexer o produto fronte a posible imitacións, así como para avaliar a adecuación do uso de fermentos autóctonos na elaboración destes produtos tradicionais. Por outra banda, os retratos de referencia obtidos poderían ser de utilidade para estudar o efecto provocado por variacións na tecnoloxía de elaboración eou conservación do produto..

A produción de queixos galegos supera os 4.000.000 Kg anuais, habendo aumentado considerablemente o número de queiserías industriais. Esta expansión produtiva confírmaa o feito de que actualmente o mercado do queixo galego esténdese ata outros países da Unión Europea e ata Estados Unidos. Devandita exportación require sistemas de conservación que manteñan o produto o máis estable posible ata o momento da súa venda ao consumidor. No mercado exterior, cara ao que este sector debe pór os seus miras, é imprescindible a oferta dun produto homogéneo de alta calidade que poida competir con produtos doutros países con longa tradición quesera, e por iso, o desenvolvemento dun sistema de conservación en atmosfera modificada que preserve ao produto sen alterar significativamente as súas características organolépticas é de alto interese para o sector quesero.

A conservación do queixo implica en parte protexelo fronte ao desenvolvemento microbiano, deshidratación e absorción de malos cheiros do ambiente que o rodea (Maniar e col., 1994), intentando manter inalteradas as características organolépticas típicas do produto. Os dous últimos obxectivos poden lograrse coa utilización de envolturas plásticas impermeables. Por outra banda, a utilización de atmosferas modificadas con ausencia de osíxeno ( $O_2$ ) restrinxen o desenvolvemento de fermentos, mohos e bacterias aerobias, mentres que a presenza de anhídrido carbónico ( $CO_2$ ) retarda o crecemento dos microorganismos aerobios principalmente (Alves e col., 1996), aínda que tamén foi comprobado o seu efecto fungistático en queixos frescos (Rosenthal e col., 1991). De calquera forma, a efectividade da atmosfera utilizada non só depende da súa composición cualitativa, se non tamén da concentración de  $CO_2$  presente no ambiente (Elliot e col., 1999; Fedio e col., 1994; Mannheim e Soffer, 1996) e da temperatura de almacenamento do queixo (Pintado e Malcata, 2000).

Previo estudo das características presentes nos queixos galegos con denominación de orixe, coa realización do presente proxecto preténdese avaliar se as condicións estándares de envasado en atmosferas modificadas para produtos lácteos permiten aumentar o período de conservación sen alterar as características organolépticas mais desexables nestes produtos.

## **ESTUDO DOS COMPOSTOS VOLÁTILES PRESENTES EN QUEIXOS GALEGOS CON DENOMINACIÓN DE ORIXE.**

Na actualidade non existe unha técnica ideal para a extracción, e concentración dos compostos volátiles que constitúen a fracción volátil do queixo, xa que dependendo do método empregado favorecerase a extracción duns compostos ou outros. Para a realización do presente proxecto púxose a punto e optimizou unha técnica analítica para a extracción e análise dos compostos volátiles presentes en queixos con axuda dun Extractor-Concentrador “Purga e Trampa” axustado a un Cromatógrafo de Gases con detector selectivo de Masas. A técnica de purga “e trampa” é empregada como técnica de rutina en numerosos laboratorios de investigación, xa que require pouca cantidade de mostra (5-25g), non se necesitan disolventes orgánicos, a extracción e a concentración realízanse nun só paso, posibilita o uso dun patrón interno e o seu límite de detección é moi baixo (Bosset e col., 1995).

### **Arzúa-Ulloa e Teto**

Os grupos químicos maioritarios detectados en queixos Arzúa-Ulloa e Teto con Denominación de Orixe foron os alcois (77%), cetonas (21%) e aldehídos (1,4%). Tanto ésteres (0,1%) como os compostos hidrocarbonados e azufrados (0,2%) representaron unha baixa porcentaxe respecto ao total de compostos volátiles identificados. Os ácidos grasos (con máis de 4 átomos de carbono) non foron detectados neste tipo de queixos elaborados con leite pasteurizada. O número total de compostos volátiles detectados na variedade Arzúa-Ulloa con 15 días de maduración (73 compostos volátiles) e en Teto con 15 días de maduración (67 compostos volátiles) foi moi similar, aunque suficientes para imprimir a personalidade propia de cada das variedades.

Por compostos, o etanol foi o volátil maioritario (76%) xunto coa 2,3-butanodiona (18%), acetona (2%) e 3-hidroxi-2-butanona e acetaldehído (1,1%).

A ausencia de ácidos grasos así como de ésteres de acedos grasos de cadea longa podería ser indicativa de que os fenómenos de lipólisis, neste tipo de queixos con Denominación de Orixe, son pouco acentuados. Así mesmo detectáronse baixos contidos en aldehídos e alcois de cadea ramificada, comparados cos contidos detectados en queixos de leite cru, o que parecería indicar que a microbiota de queixos con DOP presenta actividades aminotransferasa pouco acentuadas.

Estes contidos en compostos volátiles poderían relacionarse con algúns dos matices de cheiro e sabor detectados neste tipo de queixos. Así compostos como a 2,3-butanodiona ou 3-hidroxi-2-butanona están asociados con matices a manteiga “”, “vainilla” ou “fritos secos” tan frecuentes nos queixos Arzúa-Ulloa e Teto. Pola contra, non se describiron matices a tostado “”, asociado con compostos de cadea ramificada, nin tampouco a rancio “” ou “picante”, asociados aos fenómenos de lipólisis intensa.

## **San Simón dá Costa e Cebreiro**

En queixos San Simón dá Costa e Cebreiro os grupos químicos maioritarios foron alcois (80% e 83% respectivamente), cetonas (9% e 12%), hidrocarburos (7% e 2%) e aldehídos (3% e 1%). Ésteres e compostos azufrados resultaron se rgrupos minoritarios dentro do total de volátiles, en tanto que o grupo de acedos grasos non foi detectado en queixos San Simón dá Costa e representou apenas un 0,2% en queixos Cebreiro.

O etanol foi o composto volátil cuantitativamente máis importante tanto en queixo Cebreiro como San Simón dá Costa, seguido do 2-butanol, 2,3-butanodiona e acetona para queixos San Simón dá Costa e 2,3-butanodiona, 2-propanol e acetona en queixos Cebreiro.

O número total de compostos volátiles detectados na variedade San Simón dá Costa foi considerablemente superior ao detectado para a variedade Cebreiro (130 compostos volátiles totais fronte a 54 volátiles detectados en queixos Cebreiro). Esta gran cantidade de compostos volátiles posiblemente sexa o reflexo da maduración máis prolongada e complexa que sofren os queixos San Simón, ao ser sometidos a un proceso de afumado, fronte á variedade Cebreiro que se comercializa con apenas 2 días de maduración.

## **ESTUDO COMPARATIVO DO PERFIL DE COMPOSTOS VOLATILES EN QUEIXOS ARZÚA-ULLOA E TETO ELABORADOS CON LEITE CRU E LEITE PASTERIZADA.**

Detectamos diferenzas cualitativas e cuantitativas en canto á composición en volátiles presentes nos queixos elaborados con leite cru e leite pasterizada. As familias químicas de ácidos grasos e ésteres de acedos grasos detectáronse en queixos de leite cru (0,3% e 5% respectivamente) mentres que estiveron ausentes (acedos grasos) ou presentes en moi baixos contidos (ésteres de ácidos grasos 0,1%) nos queixos de leite pasterizada.

En xeral, o perfil de compostos volátiles dos queixos de leite cru foi máis variado, e os contidos nos contidos de compostos volátiles foron superiores cando se compararon cos de queixos de leite pasterizado. Esta maior variabilidade en compostos volátiles podería ser debida á maior heteroxeneidade da microbiota nativa presente no leite cru, que induciría unha maior diversidade nas rutas metabólicas que dan lugar á formación de compostos de aroma e sabor. Como apuntabamos anteriormente, os fenómenos de lipólisis máis intensa detectados nos queixos de leite cru, así como unha maior actividade aminotransferasa das encimas microbianas nativas do leite cru, son as conclusións máis interesantes obtidas neste estudo, que explicarían, en parte, os diferentes matices de sabor e aroma detectados en queixos de leite cru e de leite pasterizada.

En queixos de leite cru a familia química máis importante foi a de alcois (88%) seguida de cetonas (7%). Por compostos, o etanol foi o volátil máis importante desde o punto de vista cuantitativo (78%), seguido de 3-metilbutanol (5%) e acetato de etilo e 2,3-butanodiona (2%).

## **CONTIDO DE ÁCIDOS ORGÁNICOS EN QUEIXOS GALEGOS CON DENOMINACIÓN DE ORIXE.**



Como parte deste proxecto de investigación, desenvolveuse un método RP-HPLC (cromatografía líquida de alta resolución, en fase reversa) para a identificación e cuantificación de 11 ácidos orgánicos (acético, butírico, cítrico, fórmico, láctico, orótico, oxálico, pirúvico, propiónico, succínico e úrico), e optimizando o método de extracción para 5 ácidos orgánicos (pirúvico, acético, cítrico, propiónico, butírico) en mostras de produtos lácteos (Izco & Tormo, 2002).

Os contidos en ácidos orgánicos están intimamente relacionados co tipo de microbiota presente nos queixos, variando ao longo do proceso de maduración en función da dispoñibilidade de nutrientes que poidan ser metabolizados por devanditos microorganismos. As variedades de queixo galego analizadas presentaron contidos en ácidos orgánicos diferenciados como consecuencia das marcadas diferenzas existentes nos tempos de maduración, suficientes para que os microorganismos poidan orixinar a acumulación ou eliminación de determinados produtos intermediarios como son os ácidos orgánicos.

Como era previsible, o ácido láctico, característico de todos os produtos fermentados foi o ácido orgánico maioritario nos queixos galegos analizados (Arzúa-Ulloa, Teto, San Simón dá Costa e Cebreiro). O ácido láctico mostrou contidos medios entre o 80,7% e 70,5% respecto ao total de ácidos orgánicos estudados. Durante os primeiros días de maduración, as bacterias lácticas máis abundantes son os *Lactococcus* spp, pero a medida que progresa a maduración, estes microorganismos descenden na súa proporción deixando paso aos *Lactobacillus* spp, os cales grazas á súa maior versatilidade fermentativa poden utilizar outras fontes de enerxía cando os azucres maioritarios coa lactosa van desaparecendo. No queixo San Simón dá Costa, con 45 a 60 días de maduración, observouse cuantitativamente unha maior variabilidade de ácidos orgánicos, a diferenza do observado nos queixos galegos de curta maduración. A este respecto, destaca a alta concentración relativa en ácido oxálico (11,45 %) observada en San Simón dá Costa xunto con cantidades moderadas (entre 5-6 %) dos ácidos acético, cítrico e butírico. Por outra banda, os ácidos acético e fórmico, foron máis elevados en queixo Cebreiro con dous días de maduración (15% e 7,7% respectivamente). Estes ácidos orgánicos tamén estiveron presentes no queixo Arzúa-Ulloa con 15 a 30 días de maduración, e Teto con 28 días de maduración, pero a variedade Arzúa-Ulloa caracterizouse por mostrar cantidades moderadas de ácido butírico (6,3%), mentres que a variedade Teto caracterizouse por cantidades significativas de ácido cítrico (7,1%) respecto ao total de ácidos orgánicos.

## **COMPOSICIÓN EN AMINOÁCIDOS LIBRES EN QUEIXOS GALEGOS CON DENOMINACIÓN DE ORIXE.**

O estudo dos contidos en aminoácidos libres nas catro variedades de queixos galegos con denominación de orixe realizouse utilizando un Cromatógrafo Líquido (HPLC) seguindo o método de Van Wandelen e col. (1997) modificado neste estudo. Así mesmo, realizouse a posta a piques dunha técnica de Electroforese Capilar que nos permitiu realizar a identificación de 11 ácidos orgánicos e 10 aminoácidos de forma conxunta.

Os aminoácidos libres son o produto final dos fenómenos de proteólisis que teñen lugar durante a maduración do queixo. Por acción das encimas da flora secundaria e de reaccións non encimáticas, os aminoácidos, substrato de numerosas reaccións catabólicas, son transformados dando orixe a sustancias volátiles e sustancias sápidas

non volátiles. A concentración de aminoácidos libres no queixo en calquera punto da maduración é o resultado neto da liberación de aminoácidos das caseínas, a súa transformación (catabolismo) posterior noutros produtos (ou ata o seu conversión noutros aminoácidos) e, quizais, a súa síntese pola flora presente no queixo.

Os aminoácidos libres detectados nas mostras das 4 variedades de queixos foron: aspártico (Asp), serina (Ser), glutámico (Glu), glicina (Gly), histidina (His), arginina (Arg), treonina (Thr), alanina (Á), prolina (Prol), tirosina (Tyr), valina (Val), metionina (Met), lisina (Lys), leucina (Leu), isoleucina (Ileu) e fenilalanina (Phe).

Desde o punto de vista cuantitativo os aminoácidos máis importantes en queixos Arzúa-Ulloa e Teto foron Ileu (59% e 12,6% para Arzúa-Ulloa e Teto respectivamente), Glu (6,3%, 13%), Lys (5,9%, 17%) e Phe (4,9%, 12,2%). Os queixos San Simón dá Costa presentaron os contidos máis elevados en Ileu (20%), Ser (10,5%), Phe (10,2%) e Val (7,7%). En tanto que na variedade Cebreiro os aminoácidos maioritarios foron Glu (31%), Lys (12%), Prol (10%) e Tyr (6,4%).

Os produtos do catabolismo de aminoácidos libres xogan un papel importante no desenvolvemento do flavour de gran variedade de queixos. Entre as reaccións de degradación que poden sufrir os aminoácidos atópanse reaccións de descarboxilación, desaminación, transaminación, etc. dando lugar á formación de aldehídos, alcois primarios, aldehídos e alcois de cadea ramificada, acedos, aminos... Así mesmo, o catabolismo de aminoácidos azufrados (Met, Cys) dá lugar á formación de compostos azufrados, entre outros, Dimetilsulfuro, Dimetildisulfuro ou Dimetiltrisulfuro. En tanto que o catabolismo de Tyr, Trp ou Phe, aminoácidos aromáticos, dá lugar a compostos volátiles como fenoles, indol ou escatol.

## **ESTUDO DA INFLUENCIA DA CONSERVACION DOS QUEIXOS GALEGOS CON DENOMINACION DE ORIGE EN ATMOSFERAS MODIFICADAS.**

Os resultados obtidos neste estudo indican que os queixos envasados en bolsas plásticas contendo distintas combinacións de gases inertes (baleiro, 100% CO<sub>2</sub>, 50% CO<sub>2</sub>-50% N<sub>2</sub>, 20%CO<sub>2</sub>-80% N<sub>2</sub> e 100% N<sub>2</sub>), comportáronse de distinto xeito en función de que as mostras de queixos fosen envasadas enteiras ou en cuñas, para a maioría dos parámetros estudados (reconto microbiolóxico de psicrófilos, mesófilos, mohos e fermentos; concentración de CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> libre; cuantificación do contido de ácidos orgánicos e aminoácidos por Cromatografía Líquida HPLC, determinación do contido e perfil de compostos volátiles por Cromatografía de Gases PTGC-MS, e análise sensorial efectuado por persoal adestrado). Por outra banda, en cada unha das variedades de queixo DOP ensaiadas, os resultados obtidos reflectiron a gran influencia da atmosfera que rodea aos queixos, favorecendo a aparición de novos compostos volátiles, algún dos cales podería estar implicado negativamente no flavor xeral do queixo. As variacións químicas observadas nos queixos en condicións MAP a partir da primeira semana de envasado e detectadas con técnicas analíticas moi sensibles (HPLC, GCMS) poden xustificar as valoracións negativas que obtiveron os queixos sometidos aos paneis de cata destes produtos desde a primeira semana de ensaio. Así, os paneis de cata, sempre outorgaron as mellores puntuacións aos queixos controles non envasados e madurados durante un tempo similar ao transcorrido nos queixos en atmosfera MAP. Unicamente a atmosfera a baleiro mostrou un comportamento lixeiramente non negativo ou neutro (principalmente nos queixos con alta maduración) aínda que sempre moi afastada dos resultados obtidos cos queixos control non envasados.

O cheiro e aroma dos queixos de Galicia con Denominación de Orixe, son parámetros ou atributos de calidade definidos polos Consellos Reguladores. As condicións de conservación MAP empregadas neste estudo non foron as máis adecuadas para manter ou conservar as características organolépticas típicas destes produtos, e por iso, precísase a realización de maiores estudos.

## CONCLUSIÓNS

- Os queixos elaborados con leite cru presentaron un perfil de compostos volátiles máis variado, e os contidos dos compostos volátiles foron superiores aos observados nos queixos elaborados con leite pasteurizada.
- Os compostos volátiles, ácidos orgánicos e contidos de aminoácidos libres presentes nas distintas variedades de queixos galegos con DOP, poderían ser empregados para confeccionar un retrato de referencia o cal podería ser utilizado como unha base científica para protexer o produto fronte a posible imitacións.
- Os resultados obtidos reflectiron a gran influencia que desempeña a atmosfera que rodea o queixo, e a relación de superficie exposta á atmosfera MAP, favorecendo a aparición de novos compostos volátiles. As variacións químicas observadas nos queixos en condicións MAP, empregando técnicas analíticas moi sensibles (HPLC, GCMS) poden xustificar as valoracións negativas que tiveron os queixos analizados polos paneis de cata especializados neste tipo de produtos
- As condicións de conservación MAP empregadas neste estudo non foron as máis adecuadas para manter ou conservar as características organolépticas típicas destes produtos, e por iso, precísase a realización de maiores estudos.



## OBTENCIÓN E CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS MICROBIANOS DE INTERESE PARA A INDUSTRIA LACTEA

Proxecto INIA Nº RM02-004

Ano de Inicio: decembro 2002

Ano de finalización: diciembre 2005

Investigador responsable proxecto: J. Ignacio Garabal Sánchez (Decembro 2003 a Decembro 2005)

Persoas participantes no proxecto: Patricia Rodríguez-Alonso; José Ignacio Garabal Sánchez; Alfredo Taboada Arias; Oscar Martínez de Ilárduya Ruíz de Larramendi. Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo Juan A. Centeo Domínguez. Área de Tecnoloxía dos Alimentos, Facultade de Ciencias de Ourense, Universidade de Vigo

Financiado por : Instituto Nacional de Investigación e Tecnoloxías Agraria e Alimentaria (INIA).

### OBXECTIVOS DO PROXECTO

Os queixos galegos tradicionais (Arzúa-Ulloa, Teto, San Simón dá Costa e Cebreiro) elaborados con leite cru presentan unhas características organolépticas diferenciadas, fundamentalmente no que a aroma e sabor se refire, moi apreciadas entre os consumidores habituais destes produtos.

A fabricación de queixos galegos a partir de leite pasteurizada é a tendencia máis frecuente na actualidade, habendo aumentado considerablemente o número de queiserías de carácter industrial ou “semi-industrial”. Con todo, a pasteurización do leite para a fabricación de queixo é un proceso necesario para evitar riscos sanitarios derivados do consumo destes produtos, sobre todo cando (como sucede xeralmente cos queixos galegos) o seu período de maduración é curto, e para conseguir unha maior regularidade durante a elaboración e xa que logo nas características dos lotes obtidos. No entanto, a elaboración de queixos nas pequenas queiserías leva implícita unha limitación fundamental: a dificultade que representa a obtención dun produto típico semellante ao tradicional elaborado con leite cru, principalmente no que se refire ás súas características de aroma e sabor.

O tratamento térmico elimina a maior parte da microbiota presente no leite cru, o que fai imprescindible a posterior adición de cultivos iniciadores ou fermentos. Os fermentos comerciais xeralmente atópanse compostos por cepas de bacterias lácticas moi afíns en canto ás súas propiedades; este é un dos motivos polos que o produto elaborado con leite pasteurizada mostra grandes diferenzas con respecto ao queixo tradicional elaborado con leite cru, onde a microbiota é máis variada e heteroxénea. O problema vese agravado se se ten presente o feito de que a diversidade na microbiota do leite cru estase vendo ameazada nos últimos anos como consecuencia da implantación dun manexo máis hixiénico nas explotacións e da conservación por frío.

O equipo investigador solicitante do presente proxecto estudou a microbiota láctica presente en queixo Arzúa-Ulloa de leite cru (Centeo e col., 1996a) e os principais microorganismos da microbiota secundaria (Centeo e col., 1995), e ensaiáronse diversas cepas de micrococos (Centeo e col., 1996b), lactococos (Menéndez e col., 1999) e lactobacilos (Menéndez e col., 2000) con vistas ao seu posible emprego na elaboración desta variedade. Así mesmo, realizouse un estudo de la microbiota predominante en queixo Cebreiro de leite cru (Centeo e col., 1996c) e ensaiáronse cepas de *E. faecalis* en elaboracións experimentais desta variedade a partir de leite pasteurizada (Centeo e col., 1999). O queixo Teto tradicional ha sido igualmente caracterizado desde un punto de vista

microbiolóxico (Menéndez e col., 2001a), e estudouse a microbiota láctica desta variedade (Menéndez e col., 2001b).

A finalidade do presente proxecto non é outra que a de continuar co labor de caracterización de cepas de bacterias lácticas illadas de producións de queixos galegos de leite cru. A crecente perda de tipicidade podería ser paliada coa utilización nas queserías de cultivos iniciadores que inclúsen cepas de microorganismos illados a partir da microbiota autóctona dos queixos tradicionais. A selección e utilización destes microorganismos autóctonos contribuirían, xa que logo, á mellora da tipicidade das producións a partir de leite pasteurizada, salvagardando a posibilidade de obtención de queixos con características organolépticas típicas e diferenciadas e reforzando a lexitimidade das denominacións de orixe.

Os obxectivos expostos inicialmente neste proxecto foron:

- 1º- Illar cultivos de microorganismos de posible interese tecnolóxico procedentes das catro variedades tradicionais de queixo elaboradas en Galicia (Arzúa-Ulloa, Cebreiro, San Simón e Teto).
- 2º Adscribir os diferentes cultivos a xénero mediante a aplicación de probas fisiolóxicas e bioquímicas convencionais e técnicas moleculares.
- 3º Diferenciar os genotipos dos cultivos illados, además doutros do mesma orixe previamente identificados e caracterizados, dentro de cada xénero mediante técnicas moleculares.
- 4º Adscribir a especie representantes das diferentes cepas de microorganismos.
- 5º Caracterizar, desde unha perspectiva tecnolóxica, as cepas identificadas.
- 6º Crear unha colección de cultivos de interese tecnolóxico para a industria quesera e unha base de datos coas propiedades dos mesmos

## RESULTADOS E CONCLUSIÓN

Un total de 60 queixos tradicionais galegos elaborados con leite cru e, pertencentes ás variedades Arzúa-Ulloa, Teto, Cebreiro e San Simón dá Costa, foron muestreados en distintas localizacións galegas, para ser sometidos a unha análise sensorial, e seleccionar aquelas unidades coas características organolépticas máis típicas e desexables entre as producións de queixos tradicionais. Só os queixos coas mellores características organolépticas (33%) foron separados para illar microorganismos con características tecnolóxicas desexables para a industria láctea.

A diferenza dos queixos fabricados con leite pasteurizada en queserías adscritas ás Denominacións de Orixe, os queixos Arzúa-Ulloa e Teto de leite cru de calidade aceptable en función dos criterios de consumidores habituais adestrados para a cata presentan un cheiro da cortiza que se describe como a fermento ou a fariña, unha pasta branda e cremosa, en ocasións friable nos máis maduros, e con presenza moderada de ollos, e un

sabor e aroma típicos do leite cru con matices a manteiga débil e, nos máis madurados, a rancio, e cun resaibo lixeiramente amargo.

A diferenza dos queixos fabricados con leite pasteurizada en queserías adscritas ás Denominacións de Orixe, os queixos Cebreiro de leite cru presentan un cheiro a iogur con matices de fermento e afrutado, unha textura friable e granulosa, firme nos queixos máis madurados, e un sabor e aroma a iogur e a manteiga, con notas non lácteas de rancio–picante, afrutado e alcol, e amargo con matices de tostado e rancio–butírico nos máis madurados.

Os queixos San Simón dá Costa de leite cru caracterízanse sensorialmente por unha cortiza de cor ocre con cheiro a fume, aparecendo matices de madeira ou queixo fundido, e unha pasta compacta con presenza moderada de ollos mecánicos e de fermentación e de textura firme, elástica e pastosa en boca, con sabor e aroma a fume e manteiga, acompañados de notas de vainilla – froitos secos, rancio–picante, e lixeiro amargor

Unha vez realizados os recontos da microbiota mesófila e halotolerante presente en devanditos queixos de leite cru, un total de 528 colonias microbianas foron sometidas a un “screening ” por técnicas bacteriológicas clásicas (cheiro, cor e morfología das colonias en agar, proba da catalasa, tinción Gram, produción de gas), ao obxecto de obter cultivos microbianos representativos das mostras de queixos, e ao mesmo tempo obter xéneros de posible interese para a industria láctea (lactobacilos, pediococos, leuconostocs, lactococos, enterococos, micrococos e fermentos).

Puxéronse a punto diversas técnicas moleculares de identificación bacteriana (rep-PCR, PCR-específica) non empregadas ata o momento no Laboratorio de Tecnoloxía de Produtos Lácteos do CIAM ou noutros laboratorios da comunidade autónoma de Galicia para a identificación das seguintes especies de bacterias lácticas: *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus garviae*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus raffinolactis* – *Lactococcus piscium* – *Lactococcus plantarum*, *Lactobacillus* spp, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus plantarum* e *Leuconostoc* spp.

As bacterias lácticas constitúen a microbiota predominante en queixos Arzúa-Ulloa, Teto, Cebreiro e San Simón dá Costa de leite cru, pertencendo a práctica totalidade dos microorganismos illados, desde un punto de vista fenotípico, aos xéneros *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Weissella* e *Lactobacillus*.

Dentro da microbiota halotolerante, as micrococáceas con caracteres fenotípicos correspondentes aos xéneros *Micrococcus* e *Kocuria* representan unha escasa proporción (13 %) dos illados de queixos Cebreiro e San Simón dá Costa de leite cru, mentres que nos queixos Arzúa-Ulloa e Teto cunha maduración comprendida entre 15 días e 6 meses, devanditos microorganismos constitúen unha proporción mais importante (contorna ao 20%).

Os fermentos constitúen o grupo microbiano predominante dentro da microbiota halotolerante presente en queixo Cebreiro (66%) , atopándose tamén presentes entre os microorganismos mesófilos predominantes. Este feito confirma o papel que estes microorganismos parecen desempeñar na constitución das características organolépticas desta variedade.

Tendo presente que os cultivos con maior interese tecnolóxico non deberían achegar cheiros estraños durante o seu crecemento, optouse por realizar unha proba preliminar de avaliación de cheiros producidos tras o crecemento en leite pasteurizada logo de 24 e 48 horas. Outras probas de caracterización tecnolóxica realizadas sobre os cultivos foron: avaliación da actividade acidificante en leite desnatada, avaliación da actividade proteolítica en leite desnatada, determinación de fraccións nitrogenadas solubles en leite desnatada, avaliación da utilización de citratos no medio agar citrato de calcio e avaliación da produción de diacetilo en leite desnatada, estudo das actividades lipolíticas e proteolíticas exocelulares, estudo dos compostos volátiles reponsables do aroma dos queixos producidos por bacterias lácticas, micrococos e fermentos cultivados en leite enteiro pasterizada e avaliación da produción de sustancias antimicrobianas.

Unha alta porcentaxe dos illados de queixos Arzúa-Ulloa e Teto son responsables do desenvolvemento en leite enteiro de cheiros típicos a aldehídos e alcois ramificados (tostado) formados a partir de aminoácidos, considerándose esta característica organoléptica indesexable en queixos de curta maduración.

O cheiro maioritariamente detectado en cultivos de bacterias lácticas illadas de queixos Cebreiro e San Simón dá Costa en leite enteiro pasterizada foi manteiga, producindo unha escasa proporción dos cultivos notas predominantes de carácter tostado.

Os cultivos de fermentos investigados, maioritariamente illados de queixo Cebreiro, produciron cheiros non lácteos descritos como fermento–afrutado, mosto–viño, fermento–cortiza de queixo de leite cru e rancio–picante, atribuíbles á formación de ésteres e metilcetonas e a actividades lipolíticas con liberación de acedos grasos de cadea curta.

Os cultivos de lactobacilos e lactococos illados de queixos galegos de leite cru mostráronse débiles produtores de ácido e con escasa actividade proteolítica, máis elevada para o grupo dos lactococos. Algúns lactococos induciron descenso no pH do leite ata valores por baixo de 5,5 logo de 6 h de incubación a 301 °C, nivel de acidificación apropiado para a elaboración de queixo. Logo dos lactococos, o grupo máis acidificante foi o dos enterococos, provocando descenso de pH ata valores por baixo de 6,0 logo de 6 horas de incubación.

Unha importante proporción dos lactobacilos e lactococos asilados foron capaces de utilizar os citratos, pero só algunhas cepas xeraron cantidades importantes de diacetilo en leite (máis de 100 mgL). Os contidos máximos en diacetilo-acetoína producidos en leite por algúns lactococos situáronse por encima de 500 mgL, atopándose as maiores producións para o grupo de lactobacilos en valores superiores a 300 mgL. O grupo de leuconostocs foi o que xerou as cantidades máis baixas de diacetilo en leite, non alcanzándose para ningunha cepa os 100 mgL.

Os valores máximos de actividade esterasa, determinados mediante o sistema API ZYM, detectáronse para 1 lactobacilo e para 2 cepas de enterococos, en tanto que as actividades esterasa-lipasa máis intensas foron evidenciadas no grupo dos enterococos. As esterases e lipasas das bacterias lácticas poderían, ao ser liberadas logo dunha autólisis celular, contribuír á lipólisis e, consecuentemente, á constitución do aroma e sabor do queixo.

A actividade arilamidasa ou aminopeptidasa sobre leucina, revelada polo sistema API ZYM, mostrouse moi intensa para a práctica totalidade de cepas ensaiadas, en tanto que só se comprobou unha actividade valina aminopeptidasa de máxima intensidade para algúns lactobacilos e lactococos. As actividades aminopeptidasa menos frecuentes e intensas foron as exhibidas sobre a cistina. As aminopeptidasas das bacterias lácticas favorecen a liberación de aminoácidos a partir dos que se poden formar compostos de aroma e sabor no queixo, podendo ademais actuar como axentes eliminadores de péptidos amargos.

A maioría das cepas investigadas mostraron actividades  $\beta$ -galactosidasa; o interese da actividade  $\beta$ -galactosidasa nas bacterias lácticas radica no feito de que a caseína  $\kappa$  atópase glucosilada e a liberación dos azucres facilitaría unha proteólisis máis efectiva.

Puxéronse a punto diversas técnicas de análise química instrumental (PT-GCMS, HPLC e CE) non empregadas ata o momento no Laboratorio de Tecnoloxía de Produtos Lácteos do CIAM ou noutros laboratorios da comunidade autónoma de Galicia para a análise de queixos e de cultivos en leite de microorganismos de interese tecnolóxico.

As cepas de bacterias lácticas seleccionadas en función dos resultados de caracterización preliminar producen en leite pasteurizada compostos volátiles asociados ao aroma dos queixos, sendo os máis importantes: etanol, 3-metilbutanol e 2-butanol dentro do grupo de alcois; acetona, 2-butanona e 2,3-butanodiona (diacetilo) dentro do grupo de cetonas; acetaldehído e 3-metilbutanal dentro do grupo de aldehídos; acedo acético entre os compostos acedos; e sulfuro de dimetilo dentro dos compostos azufrados. Os fermentos seleccionados caracterízanse pola produción de elevadas concentracións de acedos grasos en leite enteiro, sendo os máis abundantes acetato de etilo, propionato de 2-metiletilo e butirato de 3-metilbutilo, ademais de altas cantidades de disulfuro de dimetilo.

As cepas de maior interese tecnolóxico illadas no presente proxecto de investigación, estudáronse conxuntamente cunha selección de 25 cepas illadas de queixos galegos durante o período 1990-95 pertencentes á colección de cepas do CIAM e que foran empregadas con éxito en diferentes elaboracións experimentais de queixo.

Do total de 40 cepas de bacterias lácticas seleccionadas en función dos resultados de caracterización preliminar, unicamente 1 lactococo produciu compostos antimicrobianos activos fronte a dúas cepas indicadoras de enterococos, mentres que 19 cepas inhibiron o crecemento dun indicador de *Lb. buchnerii* e 32 presentaron actividade fronte a unha cepa indicadora de *Cl. tyrobutyricum*. A produción de compostos antimicrobianos como bacteriocinas pode interpretarse como positiva pensando na posible inhibición de microorganismos patóxenos e alterantes; no entanto, as cepas de bacterias lácticas dos cultivos iniciadores poderían competir entre si e inhibirse unhas a outras como consecuencia da liberación destes compostos, o que motiva a necesidade de realizar futuros ensaios de inhibicións cruzadas entre estes microorganismos.

En xeral, as cepas microbianas illadas durante a realización deste proxecto mostraron peores aptitudes tecnolóxicas que aquelas illadas durante o período 1990-95 pertencentes á colección de cepas do CIAM. Esta perda de aptitude tecnolóxica podería estar motivada pola redución da diversidade microbiana nas explotacións leiteiras.

Ao obxecto de garantir a seguridade dos cultivos de potencial interese para a industria láctea, procedeuse a avaliar as posibles resistencias a antibióticos e a presenza dos determinantes de virulencia máis característicos (produción de hemolisina, DNAsa, termonucleasa).

101 dun total de 107 cepas de queixos de leite cru mostraron resistencias a un ou varios de de os 19 antibióticos testados (ampicilina, oxacilina, penicilina G, cefalotina, espectinomicina, gentamicina, kanamicina, neomicina, estreptomina, vancomicina, eritromicina, clindamicina, lincomicina, tetraciclina, ofloxacina, cloranfenicol, furazolina, rifampicina e bacitracina). Os perfís de resistencia determinados para as cepas de lactococos, enterococos, estafilococos, micrococos foron diferentes dos exhibidos por lactobacilos e leuconostocs. Todas as cepas ensaiadas de enterococos (7 cepas), estafilococos (8 cepas), micrococos (5 cepas) e lactococos (46 cepas), foron sensibles a ofloxacina, rifampicina e bacitracina, diferenciándose estes microorganismos no seu susceptibilidade a ampicilina, penicilina (lactococos e enterococos sensibles), cefalotina, eritromicina, cloranfenicol (micrococos, estafilococos e enterococos sensibles). Por outra banda, todos os lactobacilos (19 cepas) e leuconostocs (22 cepas) foron resistentes a vancomicina e sensibles a ampicilina, gentamicina, neomicina, clindamicina, lincomicina, eritromicina, tetraciclina, rifampicina e bacitracina. As resistencias a antibióticos son atributos xeralmente indesexables en microorganismos destinados á elaboración de alimentos. Moitas das resistencias aos antibióticos que posúen as bacterias lácticas son de orixe intrínseco, aínda que a presenza de determinantes de resistencia antibióticos extrínsecos non deben ser excluídas. A presenza de cepas multirresistentes entre as bacterias obxecto do presente estudo podería interpretarse como unha consecuencia de tratamentos antibióticos abusivos no sector gandeiro.

Soamente aprecieuse unha hemólisis parcial ou de tipo  $\alpha$  nos cultivos en agar sangue de 5 lactococos, 6 lactobacilos, 2 leuconostocs e 3 enterococos, non ofrecendo ningunha das cepas de enterococos un resultado positivo  $\alpha$  proba de hidrólisis de ADN en agar DNAsa.

De acordo con estes resultados non parece haber contraindicación preliminar para o emprego de calquera das cepas como compoñentes de fermentos; a limitación principal para o seu uso industrial semella radicar nas múltiples resistencias a antibióticos, aínda que moitas destas resistencias son constitutivas de orixe intrínseco.

En función dos resultados obtidos no presente proxecto, procedeuse a realizar unha selección final de cepas de bacterias lácticas que poderían ser entregadas á industria con vistas á súa posible inclusión como compoñentes de cultivos iniciadores ou adxuntos para a elaboración de queixos galegos. *Lactococcus lactis* acidificantes (4 cepas), *Lactococcus lactis* aromáticos (4 cepas); *Lactobacillus paracasei* (4 cepas) e enterococos (4 cepas) Non parece adecuado seleccionar cepas de leuconostocs, dado o seu pobre crecemento en leite, o seu carácter heterofermentativo obrigado e o feito de que non presentan ningunha propiedade tecnolóxica de interese que non se atope mellor expresada noutros grupos.

Os resultados obtidos neste traballo confirman ademais a importancia da realización de ensaios de resistencia a antibióticos para a selección de microorganismos seguros destinados á preparación de fermentos a utilizar na elaboración de queixos e outros alimentos.

## RESPOSTA CELULAR DA GLÁNDULA MAMARIA ANTE A INFECCIÓN

Proxecto: XM-04-1998  
Ano de inicio: 2004  
Ano de finalización: 2005  
Investigadores: José Eugenio Rey Fernández.  
Financiado por: XUNTA DE GALIZA

### ANO: 2004

#### EXPERIMENTO: CONSERVACIÓN DE ORGANISMOS AUTOCTONOS DE POTENCIAL INTERES PARA A INDUSTRIA LÁCTEA

##### Obxectivos:

1. Revivificar os cultivos de microorganismos procedentes dos mostreos realizados desde 1983 ata a actualidade e de potencial interese para a industria láctea.
2. Verificar a correcta adscrición dos diferentes cultivos, a xero e especie mediante a aplicación de probas fisiolóxicas, bioquímicas convencionais e técnicas moleculares.
3. Realizar unha preservación dos cultivos microbianos con técnicas e metodoloxía apropiados á especie microbiana particular.
4. Crear unha colección de cultivos autóctonos de potencial interese tecnolóxico para a industria láctea e unha base de datos coas propiedades dos mesmos.
5. Implementar un programa de aseguramento da calidade para o control, chequeo e custodia da colección.

### ANO: 2005

#### EXPERIMENTO: MICOPLASMAS EN GANDERIAS DE VACUN DE LEITE EN GALIZA

##### Obxectivos:

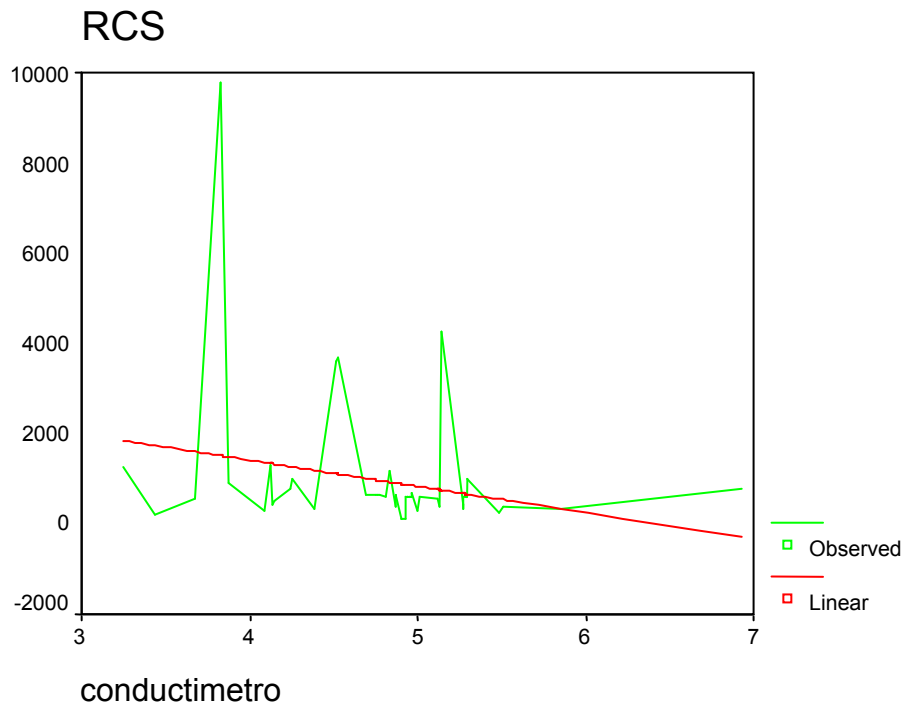
1. Valorar a infección nos establos leiteiros da comunidade.
2. Obter a frecuencia de *Micoplasmas spp* como axente provocador de mastite.
3. Comparar os diferentes métodos analíticos en aras dunha campaña de control.

## RESULTADOS PARCIAIS, DISCUSIÓN E CONCLUSIÓNS

Co fin de determinar as incidencias dos sistemas de diagnose preventiva para avaliar as infeccións que se producen na glándula mamaria utilizando sistemas automáticos de muxido, realizáronse unha serie de controles en diferentes explotacións.

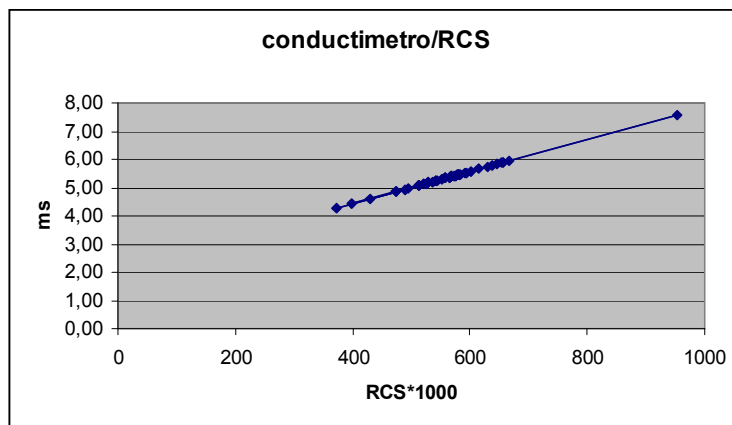
Como norma tecnolóxica establecida, nas sas de muxido colócase un dispositivo electrónico que determina a condutividade eléctrica do leite. En base a este parámetro tómanse decisións sobre o muxido do animal, ou excluír ó leite sospeitoso. Desgraciadamente o valor determinado pola condutividade eléctrica non é fiable cando existe posibilidade de mastite, e as lecturas dos condutímetros non se correlacionan cos recontos de células somáticas (RCS). Este feito pódese observar no gráfico nº 1, en un seguimento de mamite en unha granxa con 115 animais onde se detectaron por RCS 10 animais con mastite subclínica e clínica.

**GRAF.1**



No caso dunha granxa de similares características que a anterior, no que o RCS non detectou vacas con mastite, a correlación entre o condutimetro y o reconto de células si existe (gráfica 2)

**GRAF. 2**



Esta disparidade no control da presenza de casos subclínico o clínicos, fai que o muxidor non confíe plenamente nestes sistemas. No CIAM estase a traballar nun sistema que aporte datos mais similares os RCS, baseado na aglutinación de células sobre un fondo escuro, que é susceptible de codificar electrónicamente, e que, polo tanto, poderase reflectir nos sistemas automáticos.

Nestes controis previos atopamos unha explotación con unha forte infección por *Mycoplasmas bovis*. É a primeira vez que se informa de unha mamite provocada por esta



especie en Galiza. Esta explotación atopase en Portomarín (Lugo), e veuse afectada no 80% do seu gando en produción. A Diagnose fíxose por as técnicas de inmunoperoxidasa (Kits comerciais), e por identificación tras sementa e crecemento en medios específicos. Ó ser o primeiro caso, o podendo existir posibilidade de focos infecciosos encubertos, suscitouse un proxecto ante o INIA, pero o organismo de avaliación considerou que o proxecto só proporcionaría información práctica de interese local, e non unha innovación científica destacable. Os micoplasmas (*Mycoplasmas agalactia*) atópanse na lista da OIE e calquera sospeita da súa posible presenza debe ser estudada.



## **MANEXO DO RABAÑO LEITEIRO PARA A PRODUCCIÓN EFICIENTE DE LEITE. DETERMINACIÓN DA UREA EN LEITE PARA A VALORACIÓN DO EQUILIBRIO NUTRITIVO DA RACIÓN**

Proxecto N° SC00-086.

Ano de inicio: 2000

Ano de finalización: 2003

Investigador principal: Antonio González Rodríguez. Colaboradores: Carlos Cadórniga Valiño, M<sup>a</sup> Cruz López Díaz e Orlando Vázquez Yáñez.

Financiado por: INIA

### **OBXECTIVOS**

- Desenrolar sistemas de produción de leite, utilizando a maior porcentaxe de recursos producidos na explotación, principalmente pradeiras de gramíneas e trébol branco e unha baixa suplementación de concentrados ou alimentos comprados e cun alto rendemento por animal.
- Poñer a punto o contido de urea no leite como ferramenta de diagnóstico do equilibrio da ración en vacas leiteiras de Galiza .

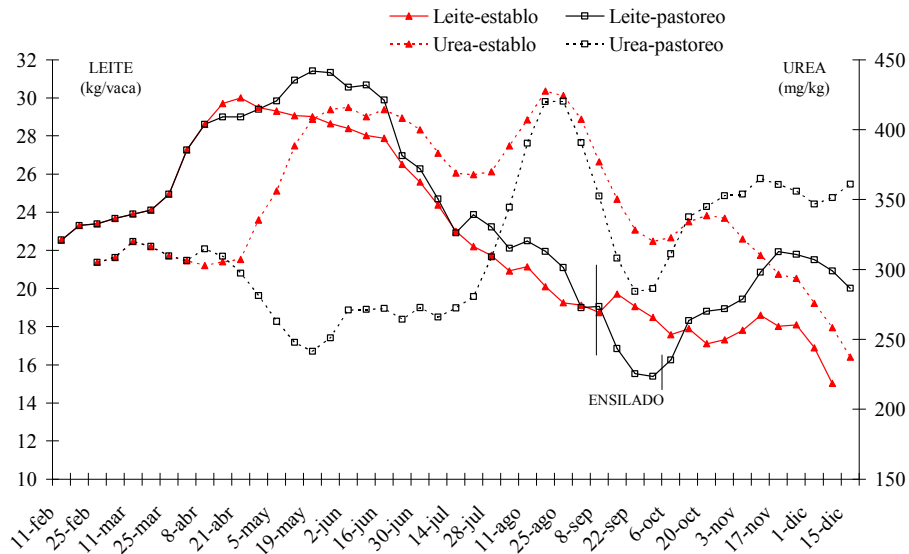
### **RESULTADOS E DISCUSIÓN**

A pradeira pastada é a fonte máis barata de nutrientes para as vacas de leite e debe formar a base dos sistemas de produción animal, proporcionando ademais unha imaxe aceptable de produtos animais aos consumidores europeos. Esta fonte de alimentación pode ser competitiva xa que é posible unha ración equilibrada cun adecuado uso de suplementación de ensilado e baixo aporte de concentrado, obter altas producións de leite por vaca

Os sistemas coas vacas en pastoreo producen máis de 7200 litros con só 1500 kg de concentrado. Isto supón uns 200 gr de concentrado por kg de leite, a metade das explotacións intensivas galegas.

O factor máis determinante para a rendabilidade destes sistemas adoita ser o manexo da explotación pola parte do gandeiro que debe maximizar a inxestión de MS de pasto de calidade pola vaca ao tempo de facer unha alta utilización do potencial da pradeira pastada.

No proxecto valoráronse dietas para vacas a partir da eficiencia na utilización do nitróxeno e da enerxía, así como as súas respostas na produción e calidade do leite e dos seus efectos na reprodución. Estudáronse distintas racións baseadas en forraxes (pastoreo, silo de herba e silo de millo) e suplementadas con concentrados, que fornecen ás vacas diferentes contidos en proteína e enerxía fermentable en rumen.



Produción de leite en establo e pastoreo (6970 e 7200 litros) e os contidos de urea respectivos.

Empregamos un dos parámetros máis estudados durante os últimos dez anos como é o contido de urea no leite. O seu gran interese reside en que é un bo indicador de que a ración está equilibrada pola súa relación co metabolismo da proteína do rumen.

A urea é un dato analizable de modo sinxelo mediante os métodos actuais, simultaneamente ao análise de proteína e graxa en leite e tralos primeiros resultados deste proxecto, incluíuse de forma rutineira nos boletíns dos análise de leite en tanque realizados polo Laboratorio Interprofesional de Leite, LIGAL e nos datos que proporciona o Control Leiteiro para identificar variacións entre vacas.

O coñecemento o contido de urea en leite permite: controlar a composición da ración, o que afecta á produción e ao parecer á fertilidade dos animais, reducir os custos da ración utilizando mellor os nutrientes e reducir unha excesiva excreción de nitróxeno, o que pode supoñer un risco ambiental.

Ademais dos sistemas ensaiados en Mabegondo, realizáronse medicións de urea en leite en tanque e en vacas individuais de 22 explotacións comerciais galegas, tanto en estabulación como en pastoreo, o que constatou o interese da técnica de urea en leite desde o punto de vista práctico. A través de visitas sistemáticas, auxiliadas por técnicos do LIGAL e de COREN en Ourense, se dispuxo de forma regular e ininterrompida de datos e de mostras de pasto, ensilados e de leite, ao mesmo tempo que tiñamos as producións individuais de vacas proporcionadas polo Control Leiteiro de Galiza. Confirmouse a alta relación entre o nivel de urea en leite e o metabolismo da proteína da vaca leiteira. Determinouse un rango de niveis de urea de referencia para as vacas leiteiras das explotacións de Galiza. Esta ferramenta de diagnóstico dá a posibilidade aos técnicos de corrixir de modo inmediato a formulación de racións.

Unha parte do proxecto centrouse en endocrinoloxía, coordinado por M<sup>a</sup> Cruz López Díaz, poñendo a punto a técnica de cultivo de hepatocitos, células de hipófise e a detección de IGF-I. Estudouse o papel fisiolóxico "in vitro" de niveis altos de urea e dos catabolitos estroxénicos na regulación da secreción hipofisaria das hormonas luteinizante (LH) e de crecemento (GH). Así como o catabolismo estroxénico e produción de factores do crecemento (IGF-I) en fígado san baixo diferentes cargas ureoxénicas e en fígado afectado de dous procesos patolóxicos frecuentes en gando vacún: infiltración graxa e fasciolose.

## Valores aconsellables de urea en leite

<b>Nivel de urea (mg/kg)</b>	<b>Menor de 150</b>	<b>150 a 300</b>	<b>Maior de 300</b>
Situación	Nivel baixo	Nivel aconsellable	Nivel alto
Motivo	Excesiva Enerxía Falta de proteína Proteína moi indegradable	Ración equilibrada	Falta Enerxía Faltan carbohidratos Exceso de proteína Proteína moi degradable
Xeito de actuar	Revisar a ración Reducir ou uso de cereais Usar silo de herba ou herba verde Reducir ou silo de millo ou herba seca Pódense usar alimentos con proteína degradable como Gluten feed ou Torta de soia	Ración equilibrada	Revisar a ración Aumentar ou uso de cereais Usar silo de millo Reducir ou contido de proteína na ración Baixar ou uso de alimentos con proteína moi degradable

## CONCLUSIÓN

Galiza necesita utilizar eficientemente os seus recursos propios para ter custos competitivos en calquera sistema de produción de leite utilizado para cubrir a cota da explotación. Se avoga polos sistemas en pastoreo, máis sostibles e acordes coas limitacións medioambientais, que poden facer un alto uso de forraxes, pradeiras e millo principalmente, cun baixo nivel de compra de suplementos, racionalizando o uso de concentrado na explotación e onde é posible unha alta produción por vaca sendo economicamente rendible.

Faise un especial esforzo en cuantificar os principais factores técnicos destes sistemas en pastoreo, determinando a produción e oferta de pasto de calidade, a inxestión de materia seca e a taxa de substitución do concentrado e a posibilidade de carga gandeira, para cubrir os requerimentos do rabaño e facer unha boa administración do alimento dispoñible na explotación.

Dada a importancia da alimentación nas explotacións de leite, é interesante un medio que nos permita identificar e corrixir de modo rápido posibles erros no racionamento das vacas. O contido de urea no leite é un bo indicador do correcto manexo da proteína e da enerxía para mellorar a formulación de racións, o que permite a xeralización do seu uso como ferramenta de diagnóstico.



## **IMPROVING SUSTAINABILITY OF MILK PRODUCTION SYSTEMS IN THE U.E. THROUGH INCREASING RELIANCE ON GRAZING PASTURES. "MELLORAR O SOSTEMENTO DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LEITE NA UNIÓN EUROPEA INCREMENTANDO A CONFIANZA NO PASTOREO DE PRADEIRAS."**

Proxecto Europeo (GRAZEMORE) UE (QLRT-2000-02111)

Ano de inicio: 2001

Ano de finalización: 2004

Investigador principal: Antonio González Rodríguez. Colaboradores: Orlando Vázquez Yáñez e Julio López Díaz

Financiado por: UE Quinto Programa Marco

### **OBXECTIVOS**

- Elaborar un sistema eficaz orientado aos produtores de leite do Arco Atlántico da Unión Europea que lles permita tomar as decisións correctas para optimizar a proporción de pasto na dieta. As súas fases:
  - Desenvolvemento dun modelo predictivo para o crecemento do pasto.
  - Realizar un modelo para a inxestión do pasto en vacas de leite en pastoreo.
  - Integrar os modelos nun sistema de apoio de decisión para usar en granxas de leite.

### **RESULTADOS E DISCUSIÓN**

Os sistemas de produción de leite que confían no pastoreo de forraxes, ofrecen un alto número de beneficios económicos, de saúde animal e medioambientais. Para incrementar a utilización de tales sistemas dentro da UE, puxémosnos de acordo os principais Centros de Investigación en pastoreo das rexións do Arco Atlántico Europeo (Irlanda do Norte, Inglaterra, Francia, Holanda e Suecia), que comparten o mesmo interese do CIAM, para realizar un Proxecto de Investigación que se chamou Grazemore (máis pastoreo). A través da simulación, calcúlanse valores proxectados de crecemento e inxestión de pasto e de produción de leite en vacas ao longo da estación de pastoreo, xerando importante información para o manexo do pasto, das parcelas e do rabaño. Desde o 2005 dispónse dunha primeira versión cun programa de ordenador que contén un Sistema de Apoio (DSS) para tómaa de decisións en explotacións de leite de Europa.

Antes de executar a simulación débense engadir ao programa datos meteorolóxicos e información do rabaño. O programa permite o funcionamento de escenarios '*que pasaría si...*', dando a liberdade aos usuarios para ver o resultado de entradas de variables como a aplicación de fertilizante ou a cantidade de concentrado sobre a produción de pasto e o rendemento en leite. Ata pode verse o efecto de condicións climáticas adversas.

Consiste na interacción de dous modelos, que se validaron usando datos independentes dos centros de investigación para produción de leite e de pasto. O modelo de crecemento de forraxe foi desenvolvido para nove lugares do noroeste de Europa e require datos anuais de clima (T<sup>a</sup>, Choiva, Radiación) predice o crecemento do pasto cun erro medio normalizado de menos do 10%. Aportáronse medias climáticas de 10 anos das principais zonas leiteiras galegas e datos de ensaios de fertilización e de pastoreo realizados no CIAM.

O modelo de inxestión de forraxe ten en conta as necesidades do rabaño, considerando a produción esperada e o resto da ración que o ganadero estableceu para as súas vacas, Na súa validación usouse un conxunto de datos de 208 rabaños europeos. A integración dos modelos levouse a cabo no DSS, os resultados do seu validación están relacionados cos obtidos para os dous modelos independentes, mostrando grandes diferenzas entre granjas para o modelo de crecemento de forraxe. Isto implica que o programa final pode ser mellorado facendo maior énfasis nas complexas interaccións planta-animal dos sistemas en pastoreo.

Na comparación das explotacións galegas coas do resto de Europa e coas do centro experimental (CIAM) aínda sendo todas explotacións que confían no pastoreo, atopamos que cunha produción uns 25 litros de leite de obtidos na primavera de 2004, baseados nunha inxestión total duns 15-20 kg de MS por vaca, hai un notable déficit de MS procedente do pastoreo, só uns 5 kg de MS/vaca, nas explotacións galegas como podemos ver na figura 1.

Máis grave é aínda constatar que o resto da ración corresponde principalmente a alimentos comprados, mestura e concentrado, e só unha menor proporción ao ensilado de herba ou millo son producidos na explotación.

## CONCLUSIÓNS

Os resultados permiten predecir o efecto dos principais factores do crecemento do pasto e das necesidades do rabaño, para poder determinar o óptimo manexo en pastoreo.

As grandes diferenzas en resposta entre as granxas de distintos países suxiren unha adaptación do programa ao manexo do pastoreo específico en cada país.

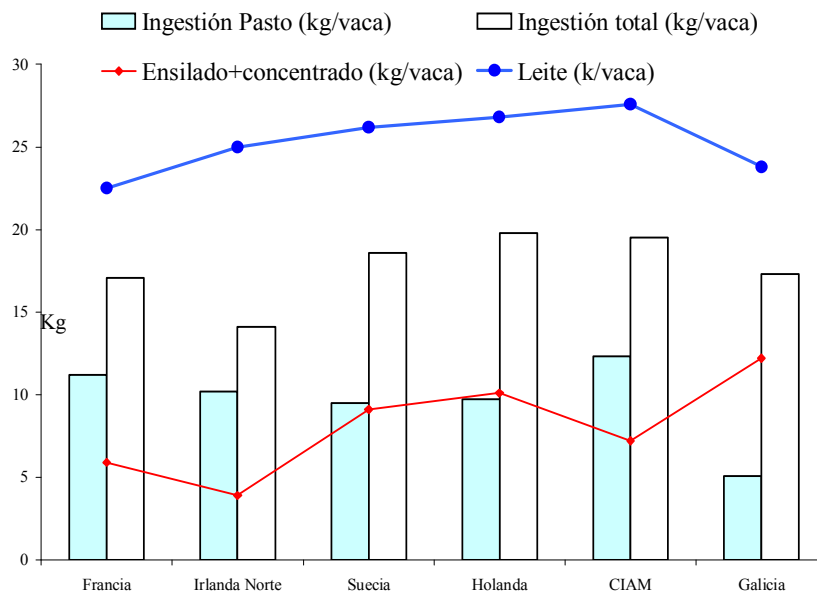


Figura 1: Inxestión de materia seca total e de pasto por vaca en diversas explotacións europeas.



## **AVALIACIÓN DA EFICACIA DE SISTEMAS SOSTIBLES DE PRODUCCIÓN DE LEITE A TRAVÉS DA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE SOPORTE DE DECISIÓNS E DE METODOLOGÍAS PRÁCTICAS DE ESTIMACIÓN DA INGESTIÓN DE NUTRIENTES EN EXPLOTACIÓNS COMERCIAIS DE GALIZA**

Proxecto RTA2005-00204-00-00

Ano de inicio: 2005

Ano de finalización: 2007

Investigadores: Investigador principal: Antonio González Rodríguez. Colaboradores: Orlando Vázquez Yáñez e Julio López Díaz.

Financiado por: INIA

### **OBXECTIVOS**

- Comparación de métodos de estimación da ingestión de materia seca en vacas de leite en pastoreo.
- Estimación da ingestión total de nutrientes en vacas leiteiras mediante o análise das feces.
- Aplicación dun método sinxelo para determinar a ingestión de forraxes adecuado en explotacións comerciais.
- Validación de resultados obtidos en leiras do proxecto Grazemore, un sistema de soporte de decisións europeo para o análise de sistemas de pastoreo en Galiza .

### **RESUMO**

Este proxecto propón ensaios para o estudo dos factores que condicionan o equilibrio da ración na nutrición das vacas e na valoración das súas dietas, tanto en establo como en pastoreo, ao longo de toda a lactación. Estúdanse métodos de estimación da ingestión de materia seca en vacas de leite en pastoreo, para cubrir o desafío de axustar os sistemas de pastoreo tradicionais e poder planificar novas estratexias de manexo da explotación.

Como novidade o CIAM realizarase a estimación da ingestión total de nutrientes en vacas leiteiras mediante o análise das feces, utilizando espectrografía de absorción atómica e o uso de alcanos, que podemos contrastar con métodos sinxelos para o seu uso adecuado ás explotacións comerciais e validar resultados do proxecto europeo Grazemore.

Trátase de realizar unha mellor planificación deste sistema de soporte de decisións europeo para o análise de sistemas de pastoreo e a súa aplicación a Galiza .

Un obxectivo a longo prazo, sería o de revertir a tendencia á intensificación que se observa nas explotacións galegas, e confiar máis nos sistemas produtivos baseados nos recursos da explotación.



## CONTRIBUCIÓN DAS LEVADURAS AO DESENVOLVEMENTO DAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE QUEIXOS GALEGOS DE CURTA MADURACIÓN

Proxecto: RTA2005-00222

Ano de inicio: 2005

Ano de finalización: 2007

Investigadores: CIAM: José Ignacio Garabal Sánchez; Cristina I. Fernandez Otero; Patricia Rodriguez Alonso; Raquel Lage Varela. ÁREA DE TECNOLOXÍA DOS ALIMENTOS, FACULTADE DE CIENCIAS DE OURENSE, UNIVERSIDADE DE VIGO: Juan A. Centeno Domínguez

Financiado por: INIA

### OBXECTIVOS

Os estudos sobre as levaduras presentes en queixos galegos son practicamente inexistentes, limitándose os datos dispoñibles aos recontos deste grupo de microorganismos en queixos de leite cru (Compaire 1965; Centeno e cols., 1994; Quinto e cols., 1994 e Menéndez e cols., 2001). En traballos recentes realizados polo noso grupo de investigación (Proxecto INIA RM 02-004) comprobáronse para queixos galegos de boa calidade e de curta maduración, descritores de cheiro e aroma como levadura, harina de panadería, rancio ou leite cru (queixos Tetilla e Arzúa-Ulloa) e levadura, afrutado, rancio-picante, mosto fermentado, alcohol ou disolvente (queixos Cebreiro). Moitos destes matices parecen estar en relación directa coas actividades enzimáticas das levaduras presentes nestes produtos. De feito, as levaduras atopáronse entre a microbiota halotolerante predominante do queixo Cebreiro e tamén se atoparon formando parte da poboación halotolerante en queixos Tetilla e Arzúa-Ulloa. Os matices de cheiro orixinados por cultivos destes microorganismos en leite enteiro describíronse como: azufrados (metabolismo da L-metionina), afrutados (ésteres), mosto-viño (metil cetonas), cortiza de queixo de leite cru, rancio-picante (acedos graxos) ou mantequilla (diacetilo) como nota láctea predominante.

A partir de queixos tradicionais illouse unha ampla gama de levaduras, pero aínda non se coñece ben cal é a función que desempeñan en asociación con outros microorganismos implicados nos procesos fermentativos ou madurativos. Por este motivo o papel que xogan as poboacións mixtas de microorganismos na formación do aroma e sabor típicos dos queixos está sendo obxecto na actualidade de numerosas investigacións. Recientemente apuntouse que as levaduras contribúen á maduración do queixo a través das súas actividades lipolíticas e proteolíticas (Addis e col., 2001; Corbo e col., 2001; Pereira-Dias e col., 2000), sendo directamente responsables da formación de compostos aromáticos con limiares de percepción moi baixos, como ésteres ou metilcetonas. Igualmente observouse que cando as levaduras cultívanse en leite ou se desenvolven en queixos modelo en asociación con bacterias pode verse potenciada a síntese de diferentes compoñentes de aroma e sabor (compostos azufrados volátiles, alcohois e ésteres, aldehídos, cetonas, etc.). Aínda que as levaduras fermentadoras da lactosa, como *Kluyveromyces* ou *Dekkera anomala* (responsable en ocasións de hinchazones en calladas), son escasas, numerosas especies son capaces de utilizar os ácidos láctico e cítrico (Besancon e col., 1992; Roostita e Fleet, 1996; Corbo e col., 2001), o que favorece o seu crecemento e posibilita a formación dalgúns compostos de aroma (etanol, acedo propiónico, diacetilo).

Coa realización deste proxecto iniciado en decembro 2005 preténdese aumentar os coñecementos sobre o papel que poden desempeñar as levaduras na constitución das características organolépticas dos queixos galegos de curta maduración, posto que ata o momento actual os estudos desenvolvidos centráronse fundamentalmente nas bacterias lácticas.

## RESULTADOS PARCIAIS

Ao obxecto de seleccionar os distintos tipos de levaduras presentes nos queixos galegos de leite cru de curta maduración, empregáronse medios xerais para levaduras (PDA agar), así como medios máis selectivos adicionando rosa de bengala, cloranfenicol eou acedo láctico. Con esta estratexia pretendemos obter unha maior variabilidade de microorganismos levaduriformes evitando ter que explorar un alto número de microorganismos.

Aínda que este proxecto atópase en fase de realización, estamos confirmando a elevada incidencia das levaduras nos queixos galegos de curta maduración (títulos medios entre  $4,75 \times 10^6$  e  $4,64 \times 10^6$  ufcg) o cal confirma resultados previos e permítenos vaticinar o posible papel que estes microorganismos poidan desempeñar na maduración e características organolépticas destas variedades de queixos galegos de curta maduración.

Illamos un total de 193 levaduras as cales serán identificadas e caracterizadas desde un punto de vista tecnolóxico. Empezáronse a estudar as características de crecemento e actividades fermentativas, proteolíticas e lipolíticas, mediante métodos simples e ben establecidos: crecemento a 30°C e 10 °C; crecemento en medios líquidos (caldo MYGP e leite tornasolada) e en medios sólidos (agar PDA, agar citrato de Simmons, agar leite; agar caseinato-goma arábica...etc) e crecemento en presenza de 10% e 15% de cloruro sódico en caldo MYGP e agar PDA. Todas estas probas permitirán realizar a selección daqueles cultivos máis interesantes para posteriores probas de caracterización tecnolóxica.

Ao obxecto de asegurar a viabilidade dos cultivos para posteriores estudos, estase procedendo ao seu liofilización e á súa conservación en distintos medios e distintas condicións de temperatura (4°C, -20°C, -80°C).

Talvez a primeira propiedade de interese das levaduras en quesería que deba mencionarse é o carácter psicrotrófico de moitas cepas, capaces de crecer ás baixas temperaturas de maduración da maioría dos queixos (Corbo e col., 2001). Tal e como se indica na Táboa 1, unha alta proporción dos illados obtidos foron capaces de desenvolverse a baixas temperaturas ( $10 \pm 1^\circ\text{C}$ ), en altas concentracións salinas (10%-15% NaCl), metabolizar citrato e presentaron actividade proteolítica. Estes resultados non son estraños se temos presente que estes microorganismos presentan unha alta adaptación ás condicións ambientais (valores baixos de pH, concentracións altas de cloruro sódico, presenza de lactatos como fonte de carbono, etc.) (Bonnarme e col., 2001; Marcellino e col., 2001). O 67% dos nosos illados foron capaces de desenvolverse nun medio que contiña citratos como única fonte de enerxía e unha alta proporción deles (20%) evidenciaron unha actividade acidificante ao producirse un cambio de cor do indicador presente no medio de cultivo. Por outra banda, o 37% das levaduras mostraron actividade proteolítica en agar leite, evidenciada pola formación de halos de hidrólisis. A actividade caseinolítica relacionouse

coa presenza dunha proteasa de parede e de peptidasas intracelulares, habéndose suxerido que a contribución das levaduras como microorganismos proteolíticos na maduración do queixo depende do seu susceptibilidade á lisis celular (Leclercq-Perlat e col., 2000; Kumura e col., 2002).

Táboa 1. Características de crecemento ,actividades fermentativas e proteolíticas das levaduras illadas a distintas temperaturas de incubación		
Nº (%) colonias desenvolvidas ás temperaturas de incubación		
	30° C	10° C
Caldo MYGP	193 (100,0)	178 (92,2)
Caldo MYGP 15% NaCl	165 (85,5)	151 (78,2)
PDA 15% NaCl	95 (49,2)	27 (14,0)
Agar	129 (66,8)	129 (66,8)
PDA 10% NaCl		
Citrato-Simmons	130 (67,3)	
(Actividade acificantes)	26	
Hidrólisis decaseína		
(halos en agar-leite 10%)	72 (37,3)	

Ata o momento actual coa axuda dun micrométodo bioquímico comercial (Remel, USA) investigouse a filiación de especie en 110 illados, resultando un perfil de identificación aceptable en 55 (50%) dos illados, cuestionable ou moi raro en 35 (31,8%) e perfís descoñecidos en 20 (18,2%). En total obtivéronse espécimes pertencentes a 24 especies diferentes. O baixo poder identificativo do test comercial empregado, posiblemente sexa debido a que a maioría dos micrométodos bioquímicos comerciais están deseñados principalmente para a identificación de espécimes de orixe clínica e non alimentario. Como parte deste proxecto, próximamente poñeranse a punto diversas técnicas moleculares de identificación (rep-PCR, RFLP, PCR-específica), as cales serán de gran axuda para posteriores estudos e, ademáis, permitirán verificar a idoneidad destes micrométodos.

## CONCLUSIÓNS

- Confírmouse a elevada incidencia das levaduras nos queixos galegos de curta maduración.
- Confírmouse que as levaduras illadas presentan unha alta adaptación ás condicións ambientais, presentes habitualmente nas queixerías.
- Os micrométodos bioquímicos rápidos comerciais non son os máis adecuados para a identificación das levaduras presentes nos alimentos.



## **PRODUCCIÓN DE CARNE DE VACÚN NOVA COAS RAZAS LOURA GALEGA, HOLSTEIN-FRISIAN E O SEU CRUZAMENTO**

Proxecto: SC 97.08

Ano de inicio: 1997

Ano de finalización: 2000

Investigadores: CIAM: Lorenzo Monserrat Bermejo; Juan A. Carballo Santaolalla; Teresa Brea Fríos; Carlos Gómez-Ibarlucea. FACULTADE VETERINARIA DE LUGO: Luciano Sánchez García; Antonio Igrexas Becerra; Branca Fernández Pérez; Alejandro Fernández Fernández; Manuel López Luaces; Carmen Calvo Santalla; Javier López Viana; Beatriz Sánchez Fernández

Financiado por: INIA

### **OBXECTIVOS**

- I.- Estudo económico de variables que afectan á produción e calidade da canle e da carne de vacún menor do tipo "Cebón".
  - 1.1 Efecto idade de sacrificio 18 vs. 24 meses e castración en machos de raza Loura Galega (RG) e Holstein Frisian (HF).
  - 1.2 Efecto ración de acabado e raza en machos castrados de dous anos de idade.
  - 1.3 Efecto idade de sacrificio, 24 vs 30 meses, e duración do acabado en machos castrados de raza RG.
  - 1.4.- Características diferenciales da carne de cebón coa de vaca engraxada.
- II- Modelización do crecemento e rendemento potencial dos machos cruzados de RG por HF.
  - 2.1. Definir o desenvolvemento corporal dos machos cruzados RG x HF.
  - 2.2. Describir a curva potencial de crecemento.
  - 2.3. Medir a eficiencia alimenticia para a produción dun determinado tipo de canle.

### **RESULTADOS**

#### **1.1.- Efecto idade de sacrificio, 18 vs 24 meses e castración en machos de raza RG e HF.**

Os animais sacrificados a 24 meses permaneceron 105 días máis en pastoreo e se lles subministraron 75 días máis herba ensilada que os sacrificados a 18 meses de idade,. A carga ganadera e os días de pastoreo e consumo de ensilado foron os mesmos en ambas razas para os castrados e enteiros de igual idade.

O consumo de piensos concentrados durante o acabado de tres meses en cebadeiro, foi similar, oscilando entre 336 e 353Kg., mentres que o consumo de silo de millo foi maior nos cebones sacrificados a 24 meses que nos sacrificados a 18 m. (786 vs 718kg. en RG e 904 vs 659kg. en HF) O índice de conversión de UFCKg. peso vivo foi sempre máis favorable en enteiros que en castrados (6,5 vs 8,2 a 18 m. e 9,7 vs. 10,0 a 24 m. en RG) e (6.2 vs. 7.6 a 18 meses. e 6.6 vs. 7.8 a 24 meses. en HF). O consumo total de piensos concentrados (campo máis cebadeiro) foi maior nos cebones de 24 meses que nos de 18 meses, excepto nos castrados HF que consumiron máis os de 18 que os de 24 meses (989 vs 900 e 935 vs 839 en RG enteiros e castrados, e 1146 vs 900 e 931 vs 948 en HF enteiros e castrados).

A rentabilidade de castrar os machos Louros Galegos para sacrificarlos a 18 meses parece desaconsellable: i) os enteiros dan canles máis pesadas, con porcentaxes maiores de carne

e menores de óso e graxa que os castrados (Táboa 1), sen que exista incremento nos gastos de produción, xa que as diferenzas entre eles débese, case exclusivamente ao seu distinto índice de conversión das UFC en Kg. de peso vivo, ii) non hai diferenza na calidade organoléptica da súa carne que o xustifique (Táboa 1) e iii) non hai diferenzas na composición en ácidos graxos e nos índices nutricionais da graxa intramuscular (Táboa 2).

TÁBOA 1.- PESO E CARACTERISTICAS DA CANLE E DA CARNE DOS MACHOS DE RAZA LOURA GALEGA: EFECTO IDADE DE SACRIFICIO E CASTRACIÓN.

IDADE	18 Meses			24 Meses			Sign. idade	
	Enteiros	Castrados	Sig	Enteiros	Castrado	Sig	Ente	Cast
SEXO								
Peso Nacemento (kg.)	46.7±5.25	48.0±5.26	n.s	52.0±4.00	46.3±6.64	n.s	n.s	n.s
Peso Sacrificio (kg.)	649±41.6	580±49.6	**	810±40.6	680±46.7	***	***	***
Edad Sacrificio (d)	551± 5.35	550± 6.77	n.s	736±3.86	739±4.40	n.s	***	***
<b>CANLE:</b> Peso (kg.)	376±18,1	317±27,2	***	478±17,4	377±31,5	***	***	**
Conformación (1)	9,3±1,25	8.3±0.95	n.s	10.4±2.07	8.6±1.06	*	n.s	n.s
Engraxamento (2)	5.6±1.62	5.1±0.38	n.s	5.1±0.38	5.0±0.00	n.s	n.s	n.s
Carne %	78.4±1.87	73.9±1.63	***	79.4±1.16	74.7±1.77	***	n.s	n.s
Graxa %	4.8±1.27	7.5±1.41	**	4.6±0.70	7.3±1.98	**	n.s	n.s
oso %	16.8±0.70	18.5±0.58	***	15.9±0.87	18.0±1.08	**	+	n.s
<b>CARNE:</b> Dureza 24h. (kg)	6.9±2.13	6.5±1.35	n.s	6.9±1.74	6.4±1.50	n.s	n.s	n.s
Perda Cocción 24h	29.3±4.67	27.3±4.12	n.s	29.1±3.19	24.6±4.34	*	n.s	n.s
C.R.A. (%)	25.1±1.60	24.5±2.48	n.s	23.7±0.85	23.6±2.28	n.s	n.s	n.s
Auga (%)	75.9±0.65	74.6±0.93	*	75.5±1.65	73.6±1.10	*	n.s	+
Cinzas (%)	1.2±0.15	0.9±0.37	n.s	1.1±0.03	1.1±0.40	+	n.s	n.s
Proteína (%)	21.2±0.87	21.3±0.72	n.s	21.5±0.90	21.2±0.67	n.s	n.s	n.s
Graxa (%)	1.4±0.66	2.7±1.39	*	1.5±0.58	3.9±1.84	**	n.s	n.s
<b>COR:</b> (24H) L. Toracis L*	35.7±3.23	33.9±1.49	n.s	36.9±1.70	36.3±2.29	n.s	n.s	+
a	16.5±2.72	16.9±1.73	n.s	20.4±0.65	21.1±3.88	n.s	**	+
b	9.4±2.19	9.1±1.88	n.s	12.9±0.71	12.8±2.70	n.s	**	+
Graxa Subc. (24h) L*	62.8±2.96	60.1±3.90	n.s	61.9±4.21	60.0±3.38	n.s	n.s	n.s
a	7.5±4.87	5.6±1.91	n.s	8.7±2.38	5.6±2.52	*	+	n.s
b	12.7±3.21	14.6±1.66	n.s	12.7±2.09	14.9±2.63	n.s	n.s	n.s

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

A rentabilidade de castrar os machos RG para sacrificarlos a 24 meses de idade, parece moi dubidosa, xa que depende de que as diferenzas en calidade organoléptica e en composición da graxa respecto de a dos enteiros (Táboa 1 e 2) supoña unha revalorización da súa canle por encima do 26,8% para que puidese compensar o seu menor peso (101Kg.: 478 vs. 377kg) respecto de a dos enteiros, xa que os gastos de produción son similares.

O sacrificio dos cebones RG a 24 m. no canto de 18 m. supuxo un aumento do peso canle do 27% nos enteiros (376 vs. 478kg) e do 19% nos castrados (317 vs. 377kg) mentres que o incremento en Unidades Gañado Maior por ano no rabaño foi do 8,9% (1,56 vs. 1,70 UGM) considerando en ambos casos unha unidade ligada de 1 vaca 0,8 tenreiros e 0,15 novillas máis a parte do tempo de vida do cebón que corresponde en cada caso. Isto supón diminuír a carga ganadera a 8,21% fronte ao 19 ou 27% de incremento no peso canle por hectárea. Parece xa que logo interesante considerar o sacrificio dos cebones RG a 24 meses de idade.



TÁBOA 2.- COMPOSICIÓN E INDICES NUTRICIONAIS DA GRAXA DOS MACHOS DE RAZA LOURA GALEGA: EFECTO IDADE DE SACRIFICIO E CASTRACIÓN.

IDADE SEXO	18 Meses			24 Meses			Sign. idade	
	Enteiros	Castrados	Sig	Enteiros	Castrado	Sig	Ente	Cast
C 8:0	0.021±0.04	0.02±0.003	n.s.	0.03±0.02	0.02±0.002	n.s.	n.s.	n.s.
C 10:0	0.11±0.02	0.11±0.01	n.s.	0.11±0.02	0.11±0.02	n.s.	n.s.	n.s.
C 12:0	0.13±0.02	0.13±0.02	n.s.	0.10±0.01	0.12±0.02	n.s.	+	n.s.
C 13:0	0.02±0.004	0.02±0.005	n.s.	0.02±0.006	0.02±0.004	n.s.	n.s.	n.s.
C 14:0	2.18±0.48	2.19±0.36	n.s.	1.78±0.25	2.18±0.26	*	n.s.	n.s.
C 14:1 (cis-9)	0.60±0.19	0.66±0.20	n.s.	0.56±0.18	0.67±0.20	n.s.	n.s.	n.s.
C 15:0	0.87±0.15	0.81±0.07	n.s.	0.71±0.05	0.84±0.12	*	*	n.s.
C 16:0	16.44±2.25	15.97±1.44	n.s.	15.42±1.16	17.24±0.53	**	n.s.	n.s.
C 16:1 (cis-9)	4.49±0.86	4.98±0.63	n.s.	4.43±0.76	4.84±0.67	+	*	n.s.
C 17:0	2.08±0.27	1.96±0.15	n.s.	1.79±0.06	1.98±0.16	*	n.s.	n.s.
C 17:1	1.81±1.21	2.45±0.31	n.s.	1.81±0.95	2.16±0.18	n.s.	n.s.	*
C 18:0	36.67±7.09	33.18±3.64	n.s.	33.10±2.46	34.05±2.91	n.s.	n.s.	n.s.
C 18:1	19.06±8.50	23.68±1.94	n.s.	22.68±1.07	24.85±1.80	*	n.s.	n.s.
C 18:2 (cis-9)	6.30±2.12	5.48±2.13	n.s.	6.60±1.44	3.68±0.92	***	n.s.	+
C 18:2 (trans-9)	0.13±0.02	0.15±0.03	n.s.	0.13±0.03	0.12±0.02	n.s.	n.s.	n.s.
C 18:3	3.23±1.16	2.60±0.73	n.s.	4.18±1.05	2.73±0.72	*	n.s.	n.s.
C 19:0	0.03±0.007	0.025±0.01	n.s.	0.025±0.02	0.02±0.002	n.s.	n.s.	n.s.
C 20:0	0.11±0.04	0.12±0.009	n.s.	0.12±0.01	0.11±0.02	n.s.	n.s.	n.s.
C 20:1	0.59±0.27	0.74±0.14	n.s.	0.67±0.14	0.72±0.21	n.s.	n.s.	n.s.
C 20:2	0.25±0.16	0.28±0.17	n.s.	0.19±0.05	0.24±0.13	n.s.	n.s.	n.s.
C 20:3	1.14±0.48	0.84±0.40	n.s.	1.12±0.27	0.76±0.26	*	n.s.	n.s.
C 20:4	3.35±1.06	2.77±1.15	n.s.	3.98±0.72	2.16±0.95	**	n.s.	n.s.
C 20:5	0.11±0.02	0.71±1.62	n.s.	0.12±0.02	0.09±0.03	*	n.s.	n.s.
C 24:0	0.22±0.40	0.06±0.07	n.s.	0.11±0.08	0.24±0.39	n.s.	n.s.	n.s.
INDICES NUTRICIONAIS								
MUFA	25.97±9.63	31.87±2.55	n.s.	29.60±1.30	32.58±2.32	*	n.s.	n.s.
PUFA	14.51±3.88	12.85±3.86	n.s.	16.31±2.87	9.78±2.48	**	n.s.	+
SFA	59.51±9.51	55.28±4.21	n.s.	54.08±2.68	57.64±3.01	*	n.s.	n.s.
MUFA/SFA	0.46±0.18	0.58±0.07	n.s.	0.55±0.04	0.57±0.06	n.s.	n.s.	n.s.
PUFA/SFA	0.25±0.08	0.24±0.08	n.s.	0.30±0.07	0.17±0.05	**	n.s.	+
MUFA+PUFA/SFA	0.71±0.22	0.82±0.13	n.s.	0.85±0.09	0.74±0.09	*	n.s.	n.s.
PUFA/MUFA	0.87±0.99	0.41±0.14	n.s.	0.55±0.11	0.30±0.08	***	n.s.	+
C18:2/C18:3	1.99±0.50	2.07±0.44	n.s.	1.63±0.46	1.38±0.33	n.s.	n.s.	**

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (no significativo)

A rentabilidade de castrar os machos HF para sacrificarlos a 18 meses non parece aconsexable, polas razóns exposta na raza RG, aínda que aquí pode haber dúbidas xa que son menores as diferenzas (Táboa 3) no peso canle (48Kg.), e nos porcentaxe de carne (2.9%), óso (1.1%) e graxa (1.8%) e existen diferenzas na composición da graxa (Táboa 4).

TABLA 3.- PESO Y CARACTERISTICAS DA CANLE E DA CARNE DOS MACHOS DE RAZA HOLSTEIN FRISIAN: EFECTO CASTRACIÓN E IDADE SACRIFICIO.

	18 Meses			24 Meses			Sign. idade	
	Enteiros	Castrados	Sig	Enteiros	Castrado	Sig	Ente	Cast
Peso Sacrificio (kg.)	555±36.8	475±42.9	***	740±49.5	733±43.6	n.s	***	***
Idade Sacrificio (d)	551±4.7	557±10.5	n.s	739±7.89	807±20.4	***	***	***
<b>CANLE:</b> Peso (kg.)	274±22.7	226±22.2	**	385±22.5	362±24.3	n.s	***	***
Conformación (1)	5.0±1.87	5.0±0.00	n.s	5.0±1.87	5.0±0.00	n.s	n.s	n.s
Engraxamento (2)	4.4±0.54	4.4±0.63	n.s	4.0±0.89	5.4±0.89	*	n.s	n.s
Carne %	73.6±0.69	70.7±1.24	**	74.3±0.45	70.1±2.85	*	+	+
Graxa %	5.5±0.39	7.3±0.85	**	6.9±0.52	9.9±2.69	*	**	**
Óso %	20.9±0.51	22.0±0.67	*	18.8±0.57	20.1±0.91	*	***	n.s
<b>CARNE:</b> Dureza 24h. (kg)	6.4±1.35	6.3±1.43	n.s	5.6±1.14	4.7±0.66	n.s	n.s	+
Perda Cocción 24h	30.9±3.20	23.8±5.16	*	27.0±2.31	25.9±3.40	n.s	+	n.s
Auga (%)	75.7±0.53	74.6±0.49	**	74.5±0.82	70.9±2.77	*	*	*
Cinzas (%)	1.1±0.02	1.1±0.04	n.s	1.1±0.05	1.0±0.04	**	n.s	**
Proteína (%)	21.4±0.23	21.1±0.89	n.s	20.6±0.69	19.7±0.72	+	+	*
Graxa (%)	1.6±0.72	2.7±1.01	+	3.5±0.49	8.0±3.34	*	**	**
<b>COR:</b> (24H) L. Toracis L*	38.3±1.31	39.3±1.81	n.s	36.4±3.34	36.6±3.59	n.s	n.s	+
a	16.9±1.18	17.2±1.71	n.s	17.1±0.76	20.3±2.09	+	n.s	*
b	10.9±0.73	11.5±0.02	n.s	9.8±0.54	12.9±1.60	*	*	n.s
Graxa Subc. (24h) L*	62.7±1.83	65.5±0.79	*	60.7±4.38	60.2±3.76	n.s	n.s	*
a	5.8±1.23	6.4±1.26	n.s	6.2±3.25	4.6±2.47	n.s	n.s	n.s
b	10.8±1.29	11.7±2.62	n.s	10.1±2.51	15.3±0.70	**	n.s	*

TABLA 4.- COMPOSICIÓN E INDICES NUTRICIONAIS DE LA GRAXA DOS MACHOS DE RAZA HOLSTEIN FRISIAN: EFECTO IDADE DE SACRIFICIO E CASTRACIÓN.

IDADE	18 Meses			24 Meses			Sign. idade	
	Enteiros	Castrados	Sig	Enteiros	Castrado	Sig	Ente	Cast
<b>SEXO</b>								
<b>C 8:0</b>	0.02±0.005	0.018±0.01	n.s.	0.02±0.002	0.019±0.01	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 10:0</b>	0.13±0.012	0.15±0.045	n.s.	0.11±0.007	0.13±0.018	*	**	n.s.
<b>C 12:0</b>	0.11±0.015	0.13±0.04	n.s.	0.10±0.014	0.12±0.009	*	n.s.	n.s.
<b>C 13:0</b>	0.02±0.003	0.02±0.008	n.s.	0.02±0.006	0.02±0.004	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 14:0</b>	2.27±0.44	2.17±0.35	n.s.	2.65±0.15	2.35±0.12	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 14:1 (cis-9)</b>	0.88±0.29	0.87±0.31	n.s.	0.87±0.32	0.93±0.15	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 15:0</b>	0.64±0.06	0.69±0.22	n.s.	0.65±0.11	0.80±0.14	+	n.s.	n.s.
<b>C 16:0</b>	16.75±1.75	17.23±2.26	n.s.	17.42±0.52	17.84±0.88	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 16:1 (cis-9)</b>	6.11±0.89	6.04±1.16	*	5.50±1.19	6.12±0.49	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 17:0</b>	2.64±0.43	3.38±1.02	n.s.	2.02±1.24	3.23±1.00	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 17:1</b>	1.88±0.22	2.21±0.69	n.s.	1.87±0.19	2.27±0.44	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 18:0</b>	32.62±1.92	29.77±4.11	n.s.	33.43±4.33	30.33±3.39	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 18:1</b>	23.83±1.72	25.63±1.80	n.s.	26.11±1.96	27.97±2.02	n.s.	+	+
<b>C 18:2 (cis-9)</b>	4.41±1.20	3.95±1.06	n.s.	3.36±1.15	2.29±0.54	+	n.s.	*
<b>C 18:2 (trans-9)</b>	0.11±0.02	0.14±0.009	+	0.06±0.011	0.09±0.05	n.s.	**	n.s.
<b>C 18:3</b>	1.32±0.48	1.67±0.95	**	1.56±0.38	1.66±0.84	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 19:0</b>	0.024±0.001	0.02±0.005	n.s.	0.027±0.01	0.025±0.01	n.s.	*	n.s.
<b>C 20:0</b>	0.12±0.02	0.07±0.04	*	0.11±0.026	0.23±0.33	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 20:1</b>	0.85±0.13	0.69±0.15	n.s.	0.74±0.22	0.67±0.19	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 20:2</b>	0.15±0.08	0.20±0.11	n.s.	0.15±0.13	0.20±0.17	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 20:3</b>	0.99±0.32	0.98±0.38	n.s.	0.58±0.19	0.44±0.22	n.s.	*	*
<b>C 20:4</b>	3.14±1.39	3.07±1.23	n.s.	2.02±0.95	1.07±0.50	+	n.s.	**
<b>C 20:5</b>	0.07±0.03	0.06±0.02	n.s.	0.07±0.019	0.25±0.44	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 24:0</b>	0.24±0.41	0.19±0.30	n.s.	0.17±0.17	0.05±0.04	n.s.	n.s.	n.s.
<b>MUFA</b>	33.43±1.36	35.74±2.85	n.s.	34.37±3.80	37.99±2.89	n.s.	n.s.	n.s.
<b>PUFA</b>	10.19±2.65	10.07±1.76	n.s.	7.80±2.52	6.01±1.46	n.s.	n.s.	**
<b>SFA</b>	56.38±2.37	54.19±2.37	n.s.	57.82±3.79	55.99±3.19	n.s.	n.s.	n.s.
<b>MUFA/SFA</b>	0.59±0.036	0.66±0.078	n.s.	0.599±0.10	0.68±0.09	n.s.	n.s.	n.s.
<b>PUFA/SFA</b>	0.18±0.05	0.19±0.03	n.s.	0.136±0.06	0.11±0.028	n.s.	n.s.	**
<b>MUFA+PUFA/SFA</b>	0.78±0.07	0.85±0.08	n.s.	0.74±0.11	0.79±0.10	n.s.	n.s.	n.s.
<b>PUFA/MUFA</b>	0.31±0.09	0.28±0.06	n.s.	0.23±0.08	0.16±0.04	n.s.	n.s.	**
<b>C18:2/C18:3</b>	3.52±1.20	2.99±1.48	*	2.15±0.53	1.64±0.80	n.s.	*	n.s.

Os cebones HF sacrificados a 24 meses no canto da 18 meses aumentaron o seu peso canle nun 40.5% os enteiros (274 vs. 385kg) e nun 60% os castrados (226 vs. 362 kg) mentres que o incremento de UGM ano no rabaño foi do 46.6%, considerando soamente os cebones xa que aquí non hai rabaño de vacas nutrices. Isto supón diminuír a carga ganadera a 32% fronte ao 40.5 ou 60% de incremento no peso canleha., en enteiros e castrados. Parece interesante en consecuencia considerar nos machos de raza HF o sacrificio a 24 meses se se castran, sendo xa máis dubidoso o seu interese de mantelos a 24 meses se permanecen enteiros.

A operación de castrar os tenreiros é fácil, eficaz, de mínimo sufrimento para o animal e practicamente sen perigo nin custo, cando se realiza en animais de 4-5 meses de idade aplicando un anel de goma de suprimir a cola aos cordeiros. De 127 machos castrados con este método só houbo dous animais que quedaron sen castrar e unha complicación por orquitis.

### **1.2.- Efecto ración de acabado e raza en machos castrados de dous anos de idade.**

Estúdase o acabado en cebadeiro durante 95 días con penso concentrado a vontade e heno de herba ou millo ensilado a vontade e penso concentrado. Nos RG a alimentación baseada no concentrado fronte á do silo de millo supuxo un encarecemento da alimentación, sen que afectase á ganancia de peso e as características de calidade da canle e da carne, excepto nas perdas de auga por cocción (Táboa 5) o que non parece xustificar economicamente, o acabado con penso concentrado a vontade dos machos castrados RG sacrificados con dous anos de idade, nestas circunstancias e para estes parámetros. Nos castrados HF sacrificados a 24 meses de idade pode ser interesante o acabado con penso concentrado a vontade (1.057 Kg. e 212 Kg. de heno) fronte á de millo ensilado a vontade (915 Kg. e 353 Kg. de concentrado) xa que consumiron voluntariamente unha ración máis enerxética (0.94 vs 0.88 UFCkg. MS) que repercutió en maior peso canle (582 vs 511) e menor porcentaxe de auga na carne (71 vs. 73).

Ao comparar entre razas (Táboa 5), non se aprecian diferenzas significativas na cor da carne dos animais alimentados con heno+concentrado, con todo entre os animais alimentados con silo de millo e concentrado, os HF teñen menores índices de vermello (19,21 vs. 16,77; p0,001) e amarelo (11,14 vs. 9,84; p0,05) que os RG.

Cando se considera o efecto da ración de acabado na composición e nos índices nutricionais da graxa intramuscular (Táboa 6) compróbase que a graxa dos RG acabados con concentrado e heno respecto de os acabados con silo de millo e concentrado tivo maior porcentaxe de ácido cis-10 heptadecanoico -C17:1- (3,54 vs. 2,63%), oleico -C18:1- (26,6 vs. 25,3%) e heptadecanoico -C17:0- (2,53 vs. 2,10) e menor porcentaxe de ácido esteárico -C18:0- (31,2 vs. 34,1%) e araquídico -C20:0- (0,10 vs. 0,11%), polo que a porcentaxe de ácidos graxos monoinsaturados (MUFA) foi máis alto nos alimentados con penso e concentrado a vontade (36,0 vs. 33,7%; p0.1), e o de ácidos graxos saturados (SFA), pola contra, foi máis alto nos acabados con silo de millo (57,3 vs. 54,8), aínda que aquí as diferenzas non chegaron a ser significativas. Na composición da graxa intramuscular dos HF non se atoparon diferenzas por efecto do tipo de ración de acabado.

TÁBOA 5.- PESO E CARACTERÍSTICAS DA CANLE E DA CARNE DE MACHOS CASTRADOS: EFECTO RACION DE ACABADO E RAZA.

RAZA	Rubia galega			Holstein Frisian			Sign. Raza	
	RACION ACABADO	P. Concentrado	Silo Millo	Sig	P. Concentra	Silo Millo	Sig	Conc
Peso Sacrificio (kg.)	620±25.2	628±48.6	n.s	582±23.25	511±48.6	***	n.s	n.s
Idade Sacrificio (d)	732±4.69	732±3.34	n.s	735±4.20	734±4.24	n.s	n.s	n.s
<b>CANAL:</b> Peso (kg.)	318±48.5	321±32.4	n.s	309±36.4	291±35.2	n.s	n.s	n.s
Conformación (1)	8.5±1.93	7.7±1.25	n.s	5.1±0.38	5.3±0.49	n.s	n.s	n.s
Engraxamento (2)	5.0±0.00	5.0±0.00	n.s	5.0±0.00	5.0±0.00	n.s	*	**
Carne %	73.2±2.10	74.7±1.90	n.s	70.9±1.12	71.0±2.13	n.s	**	+
Graxa %	8.1±1.02	7.3±1.51	n.s	10.6±1.63	9.2±2.25	n.s	n.s	+
Óso %	18.7±1.48	18.0±0.81	n.s	18.6±2.49	19.8±2.22	n.s	n.s	n.s
<b>CARNE:</b> Dureza 24h. (kg)	5.0±1.61	5.4±1.04	n.s	4.5±1.22	4.6±1.33	n.s	n.s	n.s
Perda Cocción 24h	27.2±4.09	30.9±2.09	*	24.3±3.37	25.9±3.39	n.s	*	+
C.R.A. (%)	25.1±3.01	24.8±3.73	n.s	20.1±3.63	20.9±3.16	n.s	**	*
Auga (%)	73.3±1.14	74.1±0.79	n.s	71.1±1.54	72.9±0.77	*	n.s	*
Cinzas (%)	1.1±0.02	1.2±0.03	+	1.1±0.05	1.1±0.05	n.s	n.s	***
Proteína (%)	21.3±0.33	21.7±0.48	+	20.9±0.56	20.1±0.85	+	*	*
Graxa (%)	3.9±1.05	3.2±0.80	n.s	6.3±2.04	5.0±1.54	n.s	n.s	n.s
<b>COLOR:</b> (24H) L. Toracis L*	34.7±2.13	34.8±1.51	n.s	36.4±2.61	36.6±1.63	n.s	n.s	n.s
a	18.9±2.20	19.2±1.89	n.s	17.8±1.08	16.8±1.4	n.s	n.s	***
b	11.2±1.54	11.1±1.48	n.s	10.4±0.86	9.8±1.11	n.s	n.s	*
Graxa Subc. (24h) L*	59.8±3.01	59.7±3.90	n.s	59.7±1.52	61.4±3.80	n.s	n.s	+
a	5.3±2.04	4.5±2.04	n.s	6.3±1.46	5.9±1.49	n.s	n.s	n.s
b	12.2±1.31	12.7±1.84	n.s	11.1±2.53	11.3±2.28	n.s	n.s	n.s

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

Respecto ao efecto racial (Táboa 6) apréciase que os niveis de miristoleico (C14:1 cis-9) e palmitoleico (C16:1) foron maiores na HF e o eicosapentanoico (C20:5) na RG. O nivel de oleico (C18:1) foi superior na raza HF e o de linolenico (C18:3) na RG, aínda que só se alcanzaron niveis significativos na alimentación con ensilado para o primeiro e con concentrado a vontade para o segundo. Estas diferenzas determinan un maior nivel de monoinsaturados (MUFA) e menor de poliinsaturados (PUFA) nos HF con respecto aos RG, debido ao seu maior nivel de engraxamento.

TÁBOA 6.- COMPOSICIÓN E INDICES NUTRICIONAIS DA GRAXA DE MACHOS CASTRADOS: EFECTO DE RACION DE ACABADO NA COMPOSICION DA GRAXA INTRAMUSCULAR

RAZA	Rubia galega			Holstein Frisian			Sig. Raza		
	RACION ACABADO	P. Concentrad	Silo Millo	Sig	P. Concentra	Silo Millo	Sig	Conc	Millo
C 8:0	0.02±0.003	0.02±0.002	n.s.	0.02±0.004	0.02±0.005	n.s.	+	n.s.	
C 10:0	0.11±0.01	0.11±0.02	n.s.	0.13±0.02	0.13±0.02	n.s.	*	n.s.	
C 12:0	0.11±0.02	0.11±0.02	n.s.	0.15±0.07	0.12±0.02	n.s.	n.s.	n.s.	
C 13:0	0.03±0.007	0.02±0.008	n.s.	0.90±2.15	0.02±0.007	n.s.	n.s.	n.s.	
C 14:0	2.16±0.24	2.10±0.25	n.s.	2.25±0.98	2.38±0.41	n.s.	n.s.	n.s.	
C 14:1 (cis-9)	0.62±0.15	0.58±0.09	n.s.	1.27±0.57	1.07±0.32	n.s.	*	**	
C 15:0	0.91±0.11	0.82±0.09	n.s.	0.63±0.35	0.74±0.16	n.s.	+	n.s.	
C 16:0	16.88±0.93	17.12±1.00	n.s.	17.55±0.60	17.88±1.50	n.s.	n.s.	n.s.	
C 16:1 (cis-9)	5.18±1.00	5.11±0.41	n.s.	6.96±0.98	6.56±1.26	n.s.	*	*	
C 17:0	3.54±0.66	2.63±0.44	**	3.43±1.08	3.26±0.75	n.s.	*	n.s.	
C 17:1	2.53±0.31	2.10±0.17	*	2.07±0.36	2.16±0.53	n.s.	n.s.	*	
C 18:0	31.23±2.87	34.09±2.10	+	28.95±4.62	30.12±3.54	n.s.	n.s.	*	
C 18:1	26.59±1.26	25.27±0.72	+	28.27±2.14	27.04±1.46	n.s.	n.s.	*	
C 18:2 (cis-9)	3.53±0.42	3.29±0.69	n.s.	2.52±1.13	2.82±1.15	n.s.	+	n.s.	
C 18:2 (trans-9)	0.12±0.01	0.11±0.01	n.s.	0.28±0.49	0.09±0.04	n.s.	n.s.	n.s.	
C 18:3	2.06±0.37	1.98±0.63	n.s.	1.14±0.49	1.61±0.68	n.s.	**	n.s.	
C 19:0	0.02±0.003	0.02±0.002	n.s.	0.01±0.01	0.03±0.02	n.s.	n.s.	n.s.	
C 20:0	0.10±0.001	0.11±0.01	*	0.09±0.02	0.11±0.02	n.s.	n.s.	n.s.	
C 20:1	0.73±0.09	0.68±0.15	n.s.	0.84±0.17	0.70±0.15	n.s.	n.s.	n.s.	
C 20:2	0.10±0.04	0.08±0.02	n.s.	0.17±0.11	0.26±0.14	n.s.	n.s.	**	
C 20:3	0.88±0.12	0.89±0.17	n.s.	0.65±0.35	0.74±0.44	n.s.	n.s.	n.s.	
C 20:4	2.30±0.37	2.48±0.62	n.s.	1.48±0.98	1.97±1.55	n.s.	+	n.s.	
C 20:5	0.12±0.04	0.11±0.03	n.s.	0.05±0.03	0.05±0.02	n.s.	**	***	
C 24:0	0.11±0.01	0.11±0.008	n.s.	0.13±0.13	0.08±0.08	n.s.	n.s.	n.s.	
<b>INDICES NUTRICIONAIS</b>									
MUFA	36.04±2.63	33.70±1.47	+	39.51±3.17	37.56±1.92	n.s.	+	**	
PUFA	9.12±1.02	8.95±1.77	n.s.	6.30±2.84	7.55±3.28	n.s.	*	n.s.	
SFA	54.84±2.55	57.34±2.80	n.s.	54.19±5.23	54.88±3.58	n.s.	n.s.	n.s.	
MUFA/SFA	0.66±0.08	0.59±0.05	+	0.74±0.12	0.69±0.06	n.s.	n.s.	**	
PUFA/SFA	0.17±0.02	0.16±0.04	n.s.	0.12±0.06	0.14±0.07	n.s.	n.s.	n.s.	
MUFA+PUFA/SFA	0.83±0.08	0.75±0.08	n.s.	0.86±0.18	0.83±0.12	n.s.	n.s.	n.s.	
PUFA/MUFA	0.25±0.04	0.26±0.05	n.s.	0.16±0.06	0.20±0.09	n.s.	*	n.s.	
C18:2/C18:3	1.77±0.47	1.79±0.68	n.s.	2.24±0.65	1.93±0.70	n.s.	n.s.	n.s.	

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

### 1.3 Efecto idade de sacrificio, 24 vs 30 meses, e duración do acabado en machos castrados de raza RG.

O acabado de 4 meses respecto ao de 2 non tivo ningunha vantaxe no peso ao sacrificio e o peso canle cando chegan ao matadeiro coa mesma idade (Táboa 7), con todo 2 meses en cebadeiro parece insuficiente para os machos castrados sacrificados a 24 meses, xa que en comparación cos que estiveron 4 meses a súa canle tivo unha porcentaxe máis baixa de carne (73,5 vs. 75,7%, P0,01) e máis alto de óso (20.0 vs. 18.5%, P0,05) e a súa carne foi menos luminosa (L 33.9 vs. 35.7, P0,05) máis dura (8.7 vs. 6.5, p0,1) e menos graxa (2,4 vs. 2,9, P0,1) e xa que logo parece conveniente suscitarse periodos de cebadeiro superiores aos dous meses, para mellorar a calidade da canle e da carne destes animais. Son normáis as diferenzas en peso vivo e canle entre idades con valores máis altos nos de 30 meses.

TÁBOA 7.- PESO E CARACTERÍSTICAS DA CANLE E DA CARNE DOS MACHOS CASTRADOS RG: EFECTO DURACION ACABADO E IDADE SACRIFICIO.

EDAD SACRIFICIO	24 meses			30 meses			Sig. Edad		
	DURACION ACABADO	2 meses	4 meses	Sign	2 meses	4 meses	Sign	2m	4m
Peso Sacrificio (kg.)		585.8±27.5	592.2±63.3	n.s.	710.7±94.6	706.0±190	n.s.	*	*
Edad Sacrificio (d)		742.9±9.18	742.5±24.9	n.s.	920.7±11.0	915.3±11.1	n.s.	-	-
<b>CANAL:</b> Peso (kg.)		302.3±14.6	321.7±39.8	n.s.	396.8±43.9	381.1±34.3	n.s.	***	*
Carne %		73.5±1.13	75.7±1.46	*	75.4±2.80	74.1±0.98	n.s.	n.s	n.s
Grasa %		6.5±1.56	5.8±1.67	n.s.	6.4±2.40	7.2±0.80	n.s.	n.s	n.s
Hueso %		20.0±0.84	18.5±1.31	*	18.1±1.51	18.7±0.84	n.s.	*	n.s
<b>CARNE:</b> Dureza 24h. (kg)		8.7±2.64	6.5±0.60	+	5.9±0.75	6.8±1.66	n.s.	*	n.s
Perda Cocción 24h		34.4±3.73	31.8±2.14	n.s.	33.7±1.66	32.6±1.87	n.s.	n.s	*
Agua (%)		74.5±90.86	74.4±1.04	n.s.	74.0±0.70	73.3±1.51	n.s.	n.s	n.s
Cenizas (%)		1.16±0.04	1.17±0.03	n.s.	1.18±0.03	1.16±0.06	n.s.	n.s	n.s
Proteína (%)		22.0±0.38	22.1±0.52	n.s.	22.6±0.79	22.7±0.92	n.s.	n.s	n.s
Grasa (%)		2.4±1.13	2.9±1.29	+	2.5±0.88	3.1±2.02	n.s.	n.s	n.s
<b>COLOR:</b> (24H) L. Toracis L*		33.9±2.51	35.7±1.15	*	34.1±2.54	35.1±3.07	n.s.	n.s	n.s
a		17.8±1.93	19.1±2.23	n.s.	19.3±1.91	20.2±1.43	n.s.	n.s	**
b		10.0±1.34	10.9±1.47	n.s.	10.2±1.38	11.2±1.01	n.s.	n.s	n.s
Grasa Subc. (24h) L*		60.2±1.42	60.5±3.93	n.s.	58.3±2.63	59.1±1.61	n.s.	n.s	n.s
a		4.3±1.03	5.1±2.59	n.s.	5.1±1.54	5.24±1.41	n.s.	n.s	n.s
b		14.0±2.06	12.3±1.99	n.s.	13.8±1.25	13.1±2.74	n.s.	n.s	n.s

TABOA 8.- COMPOSICIÓN E INDICES NUTRICIONAIS DA GRAXA DE MACHOS CASTRADOS RG: EFECTO DURACION ACABADO E IDADE SACRIFICIO.

IDADE	24 MESES			30 MESES			Sig. acaba		
	DURACION ACABADO	2 MESES	4 MESES	Sig.	2 MESES	4 MESES	Sig	2 me	4m
<b>C 8:0</b>		0.016±0.001	0.04±0.06	n.s.	0.015±0.002	0.01±0.003	+	n.s.	n.s.
<b>C 10:0</b>		0.10±0.02	0.14±0.06	n.s.	0.11±0.02	0.10±0.02	n.s.	n.s.	+
<b>C 12:0</b>		0.10±0.02	0.12±0.08	n.s.	0.11±0.02	0.10±0.02	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 13:0</b>		0.02±0.003	0.60±1.40	n.s.	ND	ND	-	-	-
<b>C 14:0</b>		1.98±0.35	1.86±0.87	n.s.	0.64±1.00	1.61±0.65	+	**	n.s.
<b>C 14:1 (cis-9)</b>		0.69±0.11	0.84±0.22	n.s.	0.77±0.31	0.60±0.10	n.s.	n.s.	+
<b>C 15:0</b>		0.77±0.21	0.56±0.28	n.s.	0.70±0.07	0.57±0.11	*	n.s.	n.s.
<b>C 16:0</b>		16.27±0.62	16.68±1.55	n.s.	16.92±0.96	16.73±2.04	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 16:1 (cis-9)</b>		6.16±0.53	6.16±1.27	n.s.	6.05±0.90	5.93±1.12	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 17:0</b>		2.02±1.57	2.05±1.59	n.s.	0.51±1.13	0.80±1.32	n.s.	+	+
<b>C 17:1</b>		1.92±0.33	2.01±0.40	n.s.	1.85±0.19	1.62±0.24	+	n.s.	+
<b>C 18:0</b>		29.77±3.32	30.72±2.25	n.s.	30.40±3.92	30.63±3.69	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 18:1</b>		25.41±1.48	25.79±2.34	n.s.	26.24±1.30	24.31±4.26	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 18:2 (cis-9)</b>		4.43±1.57	4.06±0.96	n.s.	4.59±0.93	5.30±2.62	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 18:2 (trans-9)</b>		0.15±0.06	0.15±0.03	n.s.	0.15±0.02	0.17±0.10	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 18:3</b>		3.38±0.69	2.22±.89	*	3.43±0.51	2.58±1.31	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 19:0</b>		0.02±0.009	0.02±0.003	n.s.	0.02±0.003	0.02±0.003	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 20:0</b>		0.10±0.03	0.10±0.03	n.s.	0.07±0.04	0.11±0.02	*	n.s.	n.s.
<b>C 20:1</b>		0.66±0.18	0.80±0.13	n.s.	0.55±0.12	0.56±0.19	n.s.	n.s.	*
<b>C 20:2</b>		0.12±0.03	0.17±0.04	*	0.15±0.09	0.13±0.08	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 20:3</b>		1.23±0.50	1.14±0.28	n.s.	1.17±0.47	1.39±0.88	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 20:4</b>		3.93±2.17	3.33±0.96	n.s.	3.65±1.47	4.79±3.67	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C 20:5</b>		0.06±0.03	0.05±0.03	*	0.10±0.04	0.06±0.01	*	n.s.	*
<b>C 24:0</b>		0.65±0.60	0.36±0.45	n.s.	1.64±0.49	1.48±1.11	n.s.	*	+
<b>MUFA</b>		34.25±2.84	34.79±3.52	n.s.	33.35±2.26	31.60±5.79	n.s.	n.s.	n.s.
<b>PUFA</b>		13.32±4.67	11.13±2.96	n.s.	13.25±3.26	14.42±8.33	n.s.	n.s.	n.s.
<b>SFA</b>		52.43±4.30	54.07±3.23	n.s.	53.40±3.34	53.97±4.64	n.s.	n.s.	n.s.
<b>MUFA/SFA</b>		0.66±0.08	0.65±0.09	n.s.	0.63±0.06	0.59±0.11	n.s.	n.s.	n.s.
<b>PUFA/SFA</b>		0.26±0.11	0.21±0.06	n.s.	0.25±0.07	0.28±0.17	n.s.	n.s.	n.s.
<b>MUFA+PUFA/SFA</b>		0.92±0.15	0.85±0.11	n.s.	0.88±0.11	0.86±0.15	n.s.	n.s.	n.s.
<b>PUFA/MUFA</b>		0.39±0.16	0.33±0.11	n.s.	0.40±0.11	0.52±0.43	n.s.	n.s.	n.s.
<b>C18:2/C18:3</b>		1.32±0.36	1.95±0.40	*	1.33±0.11	2.12±0.64	*	n.s.	n.s.

## 1.4.- Características diferenciais da carne de cebón coa de vaca engraxada.

A carne dos animais castrados de raza RG e HF sacrificados a 24 meses de idade poderían competir, polo seu contido en graxa intramuscular, coa das vacas de desecho de raza RG, na categoría comercial de “Buey” aínda cando a súa carne é máis luminosa (L=37.1 e 36.6 vs 32.3) e a súa graxa subcutánea menos amarela (a =15.5e 15.3 vs 23.2) e máis luminosa (L=60.8 e 60.2 vs 55.1) que a das vacas. A carne dos machos enteiros sacrificados con 24 meses e a dos castrados e enteiros sacrificados con 18 meses en ambas razas non parece que poidan proporcionar carne adecuada, polo seu contido en graxa intramuscular, para competir no tipo “Buey”. Os mellores resultados obtivéronse cos acabados en pastoreo e sacrificados a 30 meses. Respecto de os índices nutricionais da graxa intramuscular (Táboa 5) os máis similares aos das vacas foron os dos machos castrados HF acabados no pasto con 30 meses de idade.

TÁBOA 9.- INDICES NUTRICIONAIS DA GRAXA DE VACAS RG E MACHOS CASTRADOS RG e HF ACABADOS EN PASTOREO E SACRIFICADOS A 30 MESES DE IDADE.

	Vacas RG	Castrados RG	Castrados HF	SIG.
<b>MUFA</b>	35.47±7.35 a	28.11±8.71 b	37.7±13.20 a	*
<b>PUFA</b>	11.99±3.49 b	19.68±9.98 a	7.87±1.80 b	*
<b>SFA</b>	52.54±5.65	52.19±5.55	54.42±4.41	n.s.
<b>MUFA/SFA</b>	0.69±0.20	0.54±0.19	0.70±0.11	n.s.
<b>PUFA/SFA</b>	0.23±0.06 b	0.39±0.22 ab	0.15±0.04 b	*
<b>MUFA+PUFA/SFA</b>	0.92±0.19	0.93±0.19	0.85±0.15	n.s.
<b>PUFA/MUFA</b>	0.36±0.18	1.15±1.79	0.21±0.04	n.s.
<b>C18:2/C18:3</b>	1.51±0.64 b	0.78±0.18 c	0.53±0.10 c	***

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

## II- MODELIZACIÓN DO CRECEMENTO E RENDEMENTO POTENCIAL DOS MACHOS CRUZADOS DE RAZA LOURA GALEGA POR HOLSTEIN FRISIAN.

### 2.1.- Definir o desenvolvemento corporal dos machos cruzados RG x HF.

O coeficiente de alometría dos distintos tecidos se calculou respecto ao peso baleirou do animal, que se determinou ao sacrificio pola suma do peso de todos os tecidos e órganos logo da eliminación do contido gastrointestinal. Utilizáronse 28 animais sacrificados seriadamente desde o nacemento ata os 30 meses de idade. O coeficiente de alometría das pezas de carnicería se calculou respecto ao peso canle nos mesmos animais.

O coeficiente de alometría (b) da canle foi 1,04 e o do quinto cuarto 0,93, o que significa que ata 30 meses de vida, co incremento da idade peso vivo aumenta a porcentaxe da canle e diminúe o do quinto cuarto respecto ao peso baleirou. En relación ao peso da canle o coeficiente de alometría da carne foi 1,05 o da graxa 1,30 e o do óso 0,73, existe xa que logo entre as idades estudadas aumento da porcentaxe en carne e graxa e diminución do de óso na canle, segundo increméntase a idade peso do animal.

Entre as idades do sacrificio comercial de 9 e 30 meses o peso canle aumentou 321kg. (543 vs. 222), cun aumento da porcentaxe en carne do 3,6% (81.6 vs. 78.0%) e de graxa do 1.6% (6.8 vs. 5.2%) mentres que o de óso diminuíu no 3.3% (12.1 vs 15.4%). Parece polo tanto que, por peso e composición física da canle, podería ser conveniente atrasar o sacrificio ata que o animal pudiera dar unha canle de, aproximadamente, 540 kg. que é o peso que ten aos 30 meses de idade, nun sistema de produción non limitante.



TÁBOA 10. INCREMENTO DO PESO DA CANLE E VARIACIÓN PORCENTUAL DE MÚSCULO, GRAXA E ÓSO COA IDADE, PARA OS MACHOS CRUZADOS DE HF x RG.

IDADE MESES	9	12	15	18	21	30
PESO CANLE (Kg.)	222	284	345	417	489	543
MUSCULO (%)	77.98	+ 0.98	+ 1.78	+ 2.54	+ 3.20	+ 3.64
GRAXA (%)	5.19	+ 0.40	+ 0.74	+ 1.09	+ 1.40	+ 1.62
ÓSO (%)	15.41	- 1.05	- 1.73	- 2.41	- 2.95	- 3.32

A variación exprésase pola diferenza entre a porcentaxe da idade sinalada e o obtido a 9 meses

O incremento da porcentaxe do peso da carne na canle tradúcese nun aumento da proporción das costas (b=1,03), agulla (b=1,10), magro doantero (peito, pescuezo e jarrete; b=1,04), saia (b=1,20), solomillo (b=1,05), tapa (b=1,03), redondo (b=1,12), cadeira (b=1,05) e contra (b=1,01) e unha diminución da proporción de lombo (b=0,99), jarrete traseiro (b=0,84) e babilla (b=0,93). Considerando as categorías comerciais, o aumento da porcentaxe de carne na canle débese, fundamentalmente, ao incremento de pezas de terceira categoría (saia e magro dianteiro) permaneceron practicamente constantes o conxunto de pezas que constitúen a carne máis valorada de primeira "" (b=1.017) e "extra" (b=0.999).

## 2.2.- Describir a curva potencial de crecemento.

Os machos cruzados RG x HF mostraron un índice de madurez baixo (0,000709) que corresponde a animais de formato grande, madurez tardía e potencial alto de crecemento, que en condicións de produción non limitantes alcanza os 900kg de peso a 24 meses de idade cunha ganancia media diaria de peso alta entre 3 e 9 meses (1,5kg.d) media de 9 a 18 meses (=1,2kg.d) e aceptable de 18 a 24 meses (=0.8kg.d). e practicamente nulo a partir de 24 meses.

TÁBOA 11.- GANANCIAS DE PESO (kgd) DO NACEMENTO A DIVERSAS IDADES (MESES), E ENTRE UNHA IDADE DETERMINADA E A SEGUINTE PARA MACHOS RG.x HF

IDADE (meses)	3	6	9	12	15	18	21	24	30
De nacemento (kg.d)	0.78	1.16	1.30	1.31	1.27	1.26	1.19	1.15	0.95
Entre idades (kg.d)		1.54	1.59	1.34	1.12	1.16	0.80	0.88	0.08

O ritmo de crecemento dos machos RG x HF parecen apuntar a conveniencia de que, en manexo intensivo, non excedan o peso vivo de 400 kg. que alcanzan aos 9 meses de idade en condicións non limitantes. Para o sacrificio a pesos máis alto parece sempre aconsellable os sistemas de produción con manexo extensivos sen que se excedan os 900 Kg. de peso vivo, a partir dos cales detense practicamente o crecemento.

## 2.3.- Medir a eficiencia alimenticia para a produción dun determinado tipo de canle.

Os coeficientes de alometría dos compoñentes químicos da canle foron: 0,96 para o auga, 0,94 para as cinzas, 0,92 para a proteína e 1,37 para a graxa. O incremento do peso da canle desde 60 ata 540 kg supuxo na súa composición química un aumento do 127.3% na porcentaxe de graxa (do 6,16 a 14,0%) e un descenso do 8.9% (de 65,6 a 59,8) no de auga do 10.7% (de 5,7 a 5,1) no das cinzas e do 14.5% (de 23,4 a 19,99%) no da proteína.

TÁBOA 12. COMPOSICION QUIMICA PORCENTUAL DA CANLE DOS MACHOS RG x HF<sup>1</sup>.

PESO CANLE	60	100	140	180	220	260	300	340	380	420	460	500
AUGA	65,64	64,22	63,31	62,63	62,10	61,66	61,28	60,96	60,67	60,41	60,18	59,96
CINZA	5,70	5,55	5,45	5,38	5,33	5,28	5,25	5,21	5,18	5,16	5,13	5,11
PROTEINA	23,38	22,54	22,01	21,62	21,31	21,06	20,84	20,66	20,49	20,35	20,22	20,10
LIPIDOS	6,16	7,50	8,50	9,33	10,04	10,65	11,26	12,05	12,29	12,76	13,19	13,62



O índice de conversión, en condicións non limitantes, de 3,39 UFCkg. pv, nos machos FG x HF sacrificados a 8 meses con 364kg. de peso, induce a considerar economicamente posible o producir en sistemas intensivos animais para sacrificalo a esta pesoidade. O sacrificio a pesos máis altos en sistemas intensivos resulta economicamente desaconsellable especialmente canto maior sexa o peso de sacrificio, xa que os índices de conversión de 5,68; 8,06 e 10,41 UFCkg. pv en machos sacrificados a 648, 771 e 951 kg. pv, significa que a ganancia de peso vivo por encima dos 364 kg. pv fíxose cun índice de conversión de 7,26; 10,80 e 13,38 UFCkg. pv respectivamente.



## **DISCRIMINACIÓN DOS TIPOS DE TENREIRO E AÑOJO E AS SÚAS CLASES: EFECTO RAZA, SEXO E SISTEMA DE MANEXO DE PRODUCCIÓN NA CALIDADE DA CARNE**

Proxecto: PGIDT00RAG50303PR

Año de inicio: 2000

Año de finalización: 2002

Investigadores: Lorenzo Monserrat Bermejo; Juan A. Carballo Santaolalla; Luciano Sánchez García; Alvaro Varela García; Bonastre Oliete Mayorga

Financiado por: XUNTA DE GALIZA

### **OBXECTIVOS**

- I.- Estudo das variables de produción que afectan á clasificación da canle e á calidade sensorial, nutritiva e dietética da carne de tenreiro.
  - 1.1 Efecto sistema de produción e sexo nos tenreiros sen destetar da clase “Suprema”.
  - 1.2 Efecto grupo racial e amamantamiento “Suprema vs. Normal”.
  - 1.3 Efecto consumo de leite e peso ao sacrificio na produción do tenreiro sen destetar da clase “Suprema” con manexo tradicional.
- II.- Valoración do tipo Añojo e as súas diferenzas co tipo Tenreiro na clasificación da canle e a calidade sensorial, nutritiva e dietética da carne.
  - 2.1 Efecto sistema de manexo na produción do tipo añojo.
  - 2.2 efecto tipos tenreiro e añojo na produción con manexo semiextensivo.
  - 2.3 Valoración económica da produción do tipo tenreiro respecto ao añojo.
- III Discriminación en calidade da carne, entre tipos e clases de animais acogibles “Indicación Xeográfica Protexida (IGP) Tenreira Galega”.
  - 2.1.- Discriminación entre as clases suprema e normal do tipo tenreiro.
  - 2.2.- Discriminación entre os tipos tenreiro e añojo.

### **RESULTADOS**

#### **2.1.- Discriminación entre as clases suprema e normal do tipo tenreiro.**

As características reolóxicas e colorimétricas a 24h. postsacrificio foron adecuadas para clasificar correctamente o 95% das carnes procedentes de tenreiros de tipo “normal” (destetados 30 a 50 días antes do sacrificio) e “suprema” (sacrificados sen destetar) da IGP “Tenreira galega” coa variable canónica que inclúe índice de amarelo, índice de vermello e perdas de auga por goteo. Con todo coa maduración da carne a 7 días pérdese esta distinción, non podéndose discriminar entre a carne do tipo normal e suprema con estas variables.

O contido en ácidos graxos, discrimina entre a carne do tipo “suprema” e “normal”, habéndose podido clasificar correctamente o 100% de suprema e o 90% de “normal” coa variable canónica que agrupa os ac. graxos C6:0, C18:0, C18:3n-6, C20:0, C14:1, C20:3n-3, C17:1.

Parece que a diferenciación entre a carne de animais sacrificados sen destetar ou destetados pode realizarse cunha marxe de erro moi pequeno e que ata pode ser menor se os animais de clase normal se destetan como é habitual na IGP “Tenreira Galega 5 ou 6 meses antes do sacrificio.

## **2.2.- Discriminación entre a carne de tenreiro manexado en sistemas extensivo, semiextensivo e intensivo.**

O contido en ácidos graxos da carne, discrimina entre a carne de tenreiros manexados en distintos sistemas, habéndose podido clasificar correctamente o 75.6% da dos manexados en extensivo, o 82.1% de semiextensivo e o 52.6 de intensivo coa variable canónica que agrupa os ac. graxos C18:3n-6, C20:0, C20:3n-6, C22:1n-9, C23:0 e C24:1n9. A carne dos animais manexados en sistemas intensivos nunca se clasifico no grupo da de extensivo e a dos animais de manexo extensivo soamente un 4.87% se clasifico como de intensivo. Cando soamente considéranse a carne dos animais machos nunca a carne de animais manexados en semiextensivo ou intensivo clasificáronse como de extensivo, nin a carne dos de extensivo clasificouse como de intensivo ou semiextensivo.

A diferenciación entre a carne de animais en manexo extensivo e intensivo parece bastante boa non así a destes manexos coa dos de semiextensivo.

## **CALIDADE DA CANLE E DA CARNE DE VACÚN ACOGIBLES “ INDICACIÓN XEOGRÁFICA PROTEXIDA (I.G.P) TENREIRA GALEGA”, EFECTO EXTENSIFICACIÓN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

Proxecto: RTA 01-141-C2-1

Ano de inicio: 2001

Ano de finalización: 2003

Investigadores: CIAM: Lorenzo Monserrat Bermejo; Juan A. Carballo Santaolalla; Álvaro Varela García; Bonastre Oliete Mayorga; Teresa Moreno López; FACULTADE VETERINARIA DE LUGO: Luciano Sánchez García; Antonio Igrexas Becerra; Cristina Pórtela Henche;

Financiado por: INIA

### **OBXECTIVOS**

- I.- Estudo da extensificación dos sistemas de produción na calidade da canle e da carne dos tipos de animais acogibles “IGP Tenreira galega”
  - 1.1.- Efecto da extensificación e o sexo, na produción do tipo tenreiro de clase suprema con animais de raza Loura Galega.
  - 1.2.- Efecto do peso ao sacrificio e cantidade leite ofertada na produción do tipo tenreiro de clase suprema con machos Louros Galegos en manexo intensivo.
  - 1.3.- Efecto da extensificación o tipo de canle e o ano, na produción de machos de raza loura galega de clase normal
  - 1.4.- Efecto da extensificación, o sexo e o ano, na produción do tipo tenreiro de clase normal con animais de raza Loura Galega.
  - 1.5.- Efecto do e o ano na produción de tenreiros de clase normal de raza Loura Galega con carácter culón, en manexo semiextensivo.
  - 1.6.- Efecto da extensificación, a raza e o ano na produción do tipo tenreiro de clase normal

### **RESULTADOS**

#### **1.1.- Efecto extensificación e sexo, na produción do tenreiro de clase suprema (sacrificio sen destetar) con animais de raza Loura Galega.**

A ganancia de peso do nacemento ao sacrificio dos tenreiros machos de manexo intensivo foi de 245 e 133 gd máis que as de manexo extensivo e semiextensivo respectivamente (1.315 vs 1.070 e 1.182 gd.; P0,05) mentres que a dos de semiextensivo foi 112 gd máis alta que a dos de extensivo (Táboa 1). Parece abofé que os machos RG non poden manifestar todo o seu potencial de crecemento en pastoreo cando se sacrifican tan novos e que os 31 días que estiveron en cebadeiro os de manejo semiextensivo foron insuficientes para compensar o seu menor crecemento respecto de os de manexo intensivo. Nas femias a extensificación non afecto á ganancia de peso, sendo o pastoreo adecuado para que mostren todo o seu potencial de crecemento. As diferenzas entre machos e femias foron incrementándose desde os 66 gd entre os de manexo extensivo ata 259 gd entre os de manexo intensivo.

\*TÁBOA 1.- ganancia de peso e \*características da canle dos \*tenreiros louros galegos de clase suprema: \*efecto manexo e sexo.

MANEJO		EXTENSIVO	SEMIEXTE	INTENSIVO	SIG.
<b>DATA NACEMENTO</b>	Machos	337.0 ± 13.75 a	339.8 ± 10.38 a	426.4 ± 7.14 b	***
	Femias	337.7 ± 13.45 a	338.1 ± 4.79 a	410.1 ± 11.12 b	***
Significación sexo		n.s	n.s	n.s	
<b>GANANCIA PESO (gr./d.)</b>	Machos	1070.5 ± 52.69 a	1182.2 ± 35.56 b	1315.5 ± 27.14 c	**
	Femias	1004.3 ± 31.67 a	1026.1 ± 47.52 a	1056.1 ± 27.38 a	n.s
Significación sexo		+	*	***	
<b>PESO SACRIFICIO</b>	Machos	311.8 ± 9.10 a	337.1 ± 2.38 b	331.1 ± 2.97 b	**
	Femias	290.6 ± 6.92 a	305.5 ± 4.48 a	300.1 ± 5.02 a	n.s
Significación sexo		*	***	**	
<b>EDAD SACRIFICIO (d.)</b>	Machos	256.0 ± 12.76 a	251.7 ± 8.33 a	215.8 ± 3.90 b	**
	Femias	250.2 ± 12.39	256.5 ± 8.51	244.1 ± 3.18	n.s
Significación sexo		n.s	n.s	**	
<b>DIAS CEBADEIRO</b>	Machos	0	31.2 ± 1.95	215.8 ± 3.90	-
	Femias	0	48.0 ± 5.31	244.1 ± 3.18	-
<b>PESO CANLE (kg.)</b>	Machos	169.6 ± 5.60 a	186.9 ± 1.68 b	183.1 ± 3.33 b	**
	Femias	152.7 ± 4.02 a	166.8 ± 2.28 b	166.1 ± 3.76 b	*
Significación sexo		*	***	***	
<b>RENDEMENTO (%)</b>	Machos	54.49 ± 0.40	55.47 ± 0.54	55.34 ± 1.20	n.s
	Femias	52.53 ± 0.51 a	54.61 ± 0.22 b	55.36 ± 0.99 b	**
Significación sexo		**	n.s	n.s	
<b>CONFORMACION (EUROP)</b>	Machos	8.42 ± 0.42 a	8.66 ± 0.37 a	10.57 ± 0.71 b	**
	Femias	8.75 ± 0.75 ab	8.00 ± 0 a	10.14 ± 0.85 b	+
Significación sexo		n.s	n.s	n.s	
<b>ENGRAXAMENTO (1-9)</b>	Machos	3.14 ± 0.14 a	3.22 ± 0.22 a	4.14 ± 0.34 b	**
	Femias	3.00 ± 0.0 a	3.14 ± 0.14 a	4.14 ± 0.40 b	**
Significación sexo		n.s	n.s	n.s	
<b>MUSCULO (% canle)</b>	Machos	74.84 ± 0.57 a	76.13 ± 0.40 ab	78.36 ± 1.90 b	+
	Femias	73.25 ± 0.25	74.20 ± 0.54	75.22 ± 1.17	n.s
Significación sexo		*	**	+	
<b>OSO (% canle)</b>	Machos	20.14 ± 0.40	19.72 ± 0.38	19.83 ± 1.27	n.s
	Femias	21.48 ± 0.31 a	20.15 ± 0.55 ab	18.79 ± 0.62 b	**
Significación sexo		**	n.s	n.s	
<b>R. MUSCULO/OSO</b>	Machos	3.72 ± 0.10	3.87 ± 0.09	4.03 ± 0.25	n.s
	Femias	3.41 ± 0.05 a	3.70 ± 0.13 ab	4.03 ± 0.17 b	**
Significación sexo		**	n.s	n.s	
<b>GRAXA (% canle)</b>	Machos	4.70 ± 0.36	4.13 ± 0.19	4.40 ± 0.41	n.s
	Femias	5.28 ± 0.35	5.64 ± 0.33	5.98 ± 0.73	n.s
Significación sexo		n.s	***	+	
<b>DELANTERO (% canle)</b>	Machos	37.12 ± 0.34	36.81 ± 0.23	37.60 ± 1.15	n.s
	Femias	35.07 ± 0.23	35.55 ± 0.33	35.30 ± 0.28	n.s
Significación sexo		***	**	*	
<b>TRASERO (% canle)</b>	Machos	62.56 ± 0.37	63.18 ± 0.22	62.40 ± 1.50	n.s
	Femias	64.96 ± 0.24	64.44 ± 0.33	64.70 ± 0.28	n.s
Significación sexo		***	**	n.s	

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

As canles dos tenreiros de manexo extensivo foron máis lixeiras que as dos de semiextensivo e intensivo en machos (170 vs. 187 e 183kg.) e femias (153 vs. 167 e 166kg.) debido a que tiveron menos rendemento canle e houbo que sacrificarlos máis lixeiros polo agostamiento do pasto. As canles dos de extensivo e semiextensivo estiveron menos engrasadas que as dos de intensivo nos machos (3.14 e 3.22 vs. 4.14) e nas femias (3.00 e 3.14 vs. 4.14). Houbo diferenza entre sexos no peso e a composición da canle. A dos machos tivo máis porcentaxe de carne e menos de graxa que a das femias,

en extensivo (74.8 vs. 73.2% e 4.7 vs. 5.28%), semiextensivo (76.1 vs. 74.2% e 4.13 vs. 5.64%) e intensivo (78.4 vs. 75.2% e 4.40 vs. 5.98%) e, por haberse xa iniciado a manifestación das características sexuais, maior porcentaxe do cuarto dianteiro e menor do traseiro, en manexo extensivo (37,1 vs. 35,1% e 62,6 vs. 65,0%), semiextensivo (36,8 vs. 35,5% e 63,2 vs. 64,4%) e intensivo (37,6 vs. 35,3% e 62,4 vs. 64,7%).

TÁBOA 2.- composición e características da carne dos tenreiros louros galegos sacrificados antes do destete: efecto manexo e sexo.

MANEJO		EXTENSIVO	SEMIEXTE	INTENSIVO	SIG.
<b>COMPOSICION CARNE</b>					
Humidade	Machos	76.38 ± 0.17	76.44 ± 0.22	76.24 ± 0.19	n.s
	Femias	75.63 ± 0.13 a	74.96 ± 0.19 b	75.57 ± 0.11 a	**
Significación sexo		**	***	**	
Cinzas	Machos	1.23 ± 0.01	1.22 ± 0.01	1.20 ± 0.01	n.s
	Femias	1.20 ± 0.01	1.18 ± 0.02	1.19 ± 0.01	n.s
Significación sexo		*	*	n.s	
Proteína	Machos	22.03 ± 0.09	22.28 ± 0.14	21.97 ± 0.17	n.s
	Femias	22.24 ± 0.17	22.08 ± 0.29	22.33 ± 0.16	n.s
Significación sexo		n.s	n.s		
Graxa	Machos	0.55 ± 0.11	0.57 ± 0.11	0.76 ± 0.13	n.s
	Femias	0.84 ± 0.08	1.62 ± 0.54	1.13 ± 0.17	n.s
Significación sexo		+	*	+	
<b>DUREZA (Kg.)</b>	Machos	9.18 ± 0.69 a	6.76 ± 0.47 b	7.05 ± 0.49 b	**
	Femias	8.08 ± 1.08	7.30 ± 0.72	6.67 ± 0.52	n.s
Significación sexo		n.s	n.s	n.s	
<b>PERDAS COCCION (%)</b>	Machos	25.70 ± 1.60 a	31.25 ± 1.22 b	26.84 ± 1.86 ab	*
	Femias	27.85 ± 0.91ab	30.00 ± 1.53 a	26.29 ± 0.54 b	+
Significación sexo		n.s	n.s	n.s	
<b>CRA (%)</b>	Machos	23.40 ± 1.06	25.72 ± 0.72	25.45 ± 1.84	n.s
	Femias	23.20 ± 0.62 a	25.91 ± 1.01b	26.57 ± 0.67 b	**
Significación sexo		n.s	n.s	n.s	
<b>DRIP LOSS (%)</b>	Machos	3.47 ± 0.16	3.80 ± 0.30	3.106 ± 0.54	n.s
	Femias	3.50 ± 0.30 a	5.06 ± 0.41b	2.76 ± 0.14 a	***
Significación sexo		n.s	*	n.s	

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

A carne dos tenreiros de manexo extensivo respecto de os de manexo semiextensivo e intensivo foi máis escura (L 32,2a vs. 38,0b e 39,5b en machos e 35,3a vs. 36,6ab e 38,5b en femias) e dura (9,18 vs. 6,76 e 7,05 en machos e 8,08 vs. 6,76 e 7,05 en femias). Nos animais en pastoreo (extensivo e semiextensivo) foi máis amarela a carne (b: 6,78 e 7,24 vs. 6,06 en machos e 7,28 e 7,72 vs. 6,45 en femias) e a graxa (11,9 e 12,3 vs. 9,2 en machos e 16,1 e 11,3 vs. 7,6 en femias) que a dos manexados en intensivo.

O sexo afecto fundamentalmente á luminosidad da graxa subcutánea e a porcentaxe de auga e graxa da carne. Os machos en relación ás femias tiveron a graxa subcutánea mais clara en extensivo (65,97 vs. 63,03), semiextensivo (64,25 vs. 61,38) e intensivo (66,27 vs. 62,29) e a súa carne tivo maior porcentaxe de auga e menor de graxa en extensivo (76,38 vs. 75,63% e 0,55 vs. 0,84%), semiextensivo (76,44 vs. 74,96% e 0,57 vs. 1,62%) e intensivo (76,24 vs. 75,57 e 0,76 vs. 1,13%).

TÁBOA 3.- cor da carne e da graxa dos tenreiros louros galegos sacrificados antes do destete: efecto manexo e sexo.

MANEJO		EXTENSIVO	SEMIEXTE	INTENSIVO	SIG.
<b>COR CARNE</b>					
Luminosidade L*	Machos	35.25 ± 1.13 a	37.99 ± 0.56 b	39.14 ± 0.72 b	**
	Femias	35.27 ± 0.46 a	36.61 ± 0.62 ab	38.51 ± 0.97 b	**
Significación sexo		n.s	n.s	n.s	
Índice rojo a*	Machos	13.39 ± 0.44	14.11 ± 0.31	13.25 ± 0.23	n.s
	Femias	14.71 ± 0.26	15.00 ± 0.46	14.35 ± 0.58	n.s
Significación sexo		*	n.s	n.s	
Índice amarelo b*	Machos	6.78 ± 0.29 a	7.24 ± 0.16 a	6.06 ± 0.26 b	**
	Femias	7.28 ± 0.20 ab	7.72 ± 0.34 a	6.45 ± 0.40 b	*
Significación sexo		n.s	n.s	n.s	
Pigmentos hemínicos	Machos	2.99 ± 0.08 a	2.82 ± 0.06 ab	2.55 ± 0.08 b	*
	Femias	3.52 ± 0.08 a	3.35 ± 0.17 a	2.55 ± 0.17 b	**
Significación sexo		n.s	+	n.s	
PH 24 h	Machos	5.62 ± 0.07	5.51 ± 0.04	5.49 ± 0.02	n.s
	Femias	5.45 ± 0.01	5.47 ± 0.03	5.50 ± 0.01	n.s
Significación sexo		*	n.s	n.s	
<b>GRAXA SUBCUTANEA L*</b>					
Luminosidade L*	Machos	65.97 ± 0.90	64.25 ± 0.76	66.27 ± 1.28	n.s
	Femias	63.03 ± 0.96	61.38 ± 1.44	62.29 ± 1.59	n.s
Significación sexo		*	+	+	
Índice rojo a*	Machos	6.51 ± 0.77	7.82 ± 0.64	7.36 ± 0.91	n.s
	Femias	6.97 ± 1.10	6.36 ± 1.15	6.42 ± 1.02	n.s
Significación sexo		n.s	n.s	n.s	
Índice amarelo b*	Machos	11.90 ± 1.44 ab	12.33 ± 0.62 a	9.24 ± 0.43 b	*
	Femias	16.11 ± 0.91 a	11.30 ± 0.50 b	7.61 ± 0.50 c	***
Significación sexo		*	n.s	n.s	

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

Os índices nutricionais da graxa intramuscular foron máis elevados na carne dos tenreiros de manexo extensivo que na dos outros manejos, na relación poliinsaturados (PUFA)saturados (SFA) (0,21 vs. 0,12 e 0,12 en machos e 0,17 vs. 0,12 e 0,14; P0,1) e na de PUFA omega6/omega3 (63) (3,47 vs. 2,07 e 1,87 en machos e 3,20 vs. 1,42 e 0,78 en femias), debido, fundamentalmente, en ambos casos ao seu maior contido en C18:3-n6 (64,2 vs. 17,6 e 21,9 en machos e 46,7 vs. 18,5 e 5,5). Nas diferenzas da relación PUFASFA ten tamén unha influencia decisiva o menor contido na carne dos machos de manexo extensivo respecto de os de semiextensivo e intensivo dos ácidos graxos saturados C16:0, C18:0 e C20:0.



TÁBOA 4.- contido en ácidos graxos (mg/100g músculo) na carne dos tenreiros rg sacrificados antes do destete: efecto manexo y sexo.

MANEXO		EXTENSIVO	SEMIEXTE	INTENSIVO	SIG.
<b>C 15:0</b>	Machos	73.79 ± 44.86	38.78 ± 28.83	49.83 ± 40.08	*
	Femias	60.02 ± 31.37	51.89 ± 38.35	28.22 ± 25.96	n.s
Significación sexo					
<b>C 16:0</b>	Machos	343.9 ± 132.8	410.4 ± 105.9	442.9 ± 149.8	*
	Femias	427.5 ± 147.9	558.6 ± 264.0	385.4 ± 124.7	+
Significación sexo					
<b>C 16:1</b>	Machos	40.37 ± 19.32	44.48 ± 24.63	54.72 ± 24.02	n.s
	Femias	57.30 ± 23.69	72.33 ± 39.09	42.05 ± 24.86	n.s
Significación sexo					
<b>C 18:0</b>	Machos	227.9 ± 75.40	272.4 ± 72.61	283.1 ± 87.82	*
	Femias	262.38 ± 87.38	339.0 ± 141.55	226.99 ± 69.81	+
Significación sexo					
<b>C 18:1 (n-9 Cis)</b>	Machos	889.7 ± 475.0	1022.0 ± 351.8	1068.5 ± 242.6	n.s
	Femias	1150.3 ± 393.0	1311.4 ± 510.7	1113.9 ± 415.4	n.s
Significación sexo					
<b>C 18:2 (n-6 Trans)</b>	Machos	3.74 ± 0.94	2.60 ± 1.35	2.60 ± 1.91	**
	Femias	3.68 ± 2.17	1.56 ± 1.89	2.48 ± 2.25	*
Significación sexo					
<b>C 18:2 (n-6 Cis)</b>	Machos	2.37 ± 1.72	1.84 ± 1.63	0.95 ± 1.40	*
	Femias	3.57 ± 2.69	0.42 ± 0.96	1.22 ± 1.52	**
Significación sexo					
<b>C 20:0</b>	Machos	116.6 ± 62.55	139.7 ± 47.73	202.7 ± 70.97	***
	Femias	122.27 ± 48.20	168.07 ± 75.45	132.49 ± 47.40	n.s
Significación sexo					
<b>C 18:3 (n-6)</b>	Machos	64.24 ± 51.91	17.64 ± 16.79	21.95 ± 18.64	***
	Femias	46.73 ± 27.83	18.55 ± 14.37	5.52 ± 12.74	*
Significación sexo					
<b>C 18:3 (n-3)</b>	Machos	19.75 ± 20.32	26.57 ± 25.93	35.91 ± 15.52	n.s
	Femias	36.00 ± 59.83	72.49 ± 100.44	36.93 ± 42.49	n.s
Significación sexo					
<b>C 20:3 (n-6)</b>	Machos	13.52 ± 7.83	11.69 ± 4.47	14.67 ± 6.35	n.s
	Femias	14.61 ± 5.56	17.17 ± 7.96	13.47 ± 5.18	n.s
Significación sexo					
<b>C 22:1</b>	Machos	41.55 ± 28.90	25.39 ± 25.09	31.55 ± 29.67	n.s
	Femias	42.02 ± 26.77	48.47 ± 40.90	6.57 ± 17.38	+
Significación sexo					
<b>C 20:3 (n-3)</b>	Machos	20.07 ± 29.04	11.82 ± 17.90	2.26 ± 3.26	+
	Femias	11.19 ± 10.13	5.65 ± 7.95	20.83 ± 26.04	+
Significación sexo					
<b>C 20:4 (n-6)</b>	Machos	35.85 ± 18.94	24.45 ± 17.44	36.35 ± 19.25	+
	Femias	39.40 ± 22.54	27.61 ± 17.98	17.02 ± 23.78	n.s
Significación sexo					
<b>C 24:0</b>	Machos	44.51 ± 22.45	36.81 ± 11.98	46.92 ± 17.74	n.s
	Femias	44.99 ± 16.20	37.03 ± 24.35	26.05 ± 19.45	n.s
Significación sexo					

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo)

TÁBOA 5.- ácidos graxos totais (mg/100g músculo) e índices nutricionais na carne dos tenreiros rg sacrificados antes de destete: efecto manexo y sexo.

TRATAMIENTO		EXTENSIVO	SEMIEXTE	INTENSIVO	SIG.
<b>TOTAL Ac. GRAXOS</b> (mg/100g músculo)					
	Machos	2122.9 ± 747.4	2250.8 ± 595.1	2458.3 ± 489.7	n.s
	Femias	2509.9 ± 745.2	2923.5 ± 1035.8	2199.7 ± 679.4	n.s
Significación sexo		+	**		
<b>SATURADOS (SFA)</b> (% total ac. graxos)					
	Machos	42.94 ± 3.50	44.28 ± 4.58	45.09 ± 4.41	n.s
	Femias	40.74 ± 3.24	43.18 ± 6.01	40.07 ± 2.91	n.s
Significación sexo		*	n.s		
<b>MONOINSATURADOS (MUFA)</b> (% total)					
	Machos	48.13 ± 5.50	50.45 ± 5.85	49.58 ± 4.16	n.s
	Femias	52.33 ± 4.82	51.54 ± 6.60	54.24 ± 5.83	n.s
Significación sexo		**	n.s		
<b>POLIINSATURADOS (PUFA)</b> (% total)					
	Machos	8.92 ± 3.94	5.27 ± 2.21	5.32 ± 1.67	***
	Femias	6.93 ± 3.62	5.27 ± 2.31	5.69 ± 3.34	+
Significación sexo		n.s	n.s		
<b>INDICES NUTRICIONAIS</b>					
<b>MUFA/SFA</b>	Machos	1.14 ± 0.23	1.16 ± 0.22	1.12 ± 0.19	n.s
	Femias	1.30 ± 0.19	1.23 ± 0.31	1.37 ± 0.23	n.s
Significación sexo		**	n.s		
<b>PUFA/SFA</b>	Machos	0.21 ± 0.10	0.12 ± 0.04	0.12 ± 0.04	***
	Femias	0.17 ± 0.10	0.12 ± 0.06	0.14 ± 0.07	+
Significación sexo		n.s	n.s		
<b>MUFA+PUFA/SFA</b>	Machos	1.34 ± 0.20	1.28 ± 0.21	1.24 ± 0.21	n.s
	Femias	1.47 ± 0.18	1.35 ± 0.32	1.51 ± 0.17	n.s
Significación sexo		*	n.s		
<b>ω6/ω3</b>	Machos	3.47 ± 2.26	2.07 ± 1.39	1.87 ± 0.80	***
	Femias	3.20 ± 1.79	1.42 ± 0.93	0.78 ± 0.61	*
Significación sexo		*	n.s		

Os resultados parecen aconsellar a produción de tenreiros de clase “Suprema” da IGP Tenreira Galega con sacrificio a 320-350 Kg de peso vivo, en manexo semiextensivo con cativa en pastoreo e acabado en cebadeiro pero incrementándose a estancia en cebadeiro. O manexo extensivo con alimentación exclusivamente con pasto, ten repercusións negativas na valoración da canle e da carne.

### 1.2.- Efecto do peso ao sacrificio (270 vs 320 kg. pv) na produción do tipo tenreiro de clase suprema (sacrificio sen destetar) con machos Louros Galegos en manexo intensivo.

As canles dos animais máis pesados respecto de os lixeiros (193 vs. 154 Kg. canle) estaban mellor conformadas (9,71 vs. 7,43; P0,001) tiñan un nivel de engraxamento máis alto (4,0 vs. 3,0; P0,1) e proporcionaba un 4% máis de carne (77 vs. 73%; P0,05) debido, basicamente, a un 2,7% máis de carne de primeira (40,8 vs. 38,1; P0,1) e o 1,1% máis de carne de terceira (18,4 vs. 17,3; P0,01) e un 3% menos de óso (19,06 vs. 22,11; P0,01).

A carne dos tenreiros máis pesados foi máis tenra (7,24 vs. 8,45; P0,05) e tivo menos perdas de auga por goteo (3,02 vs. 3,44; P0,1) que a dos lixeiros. Non se atoparon diferenzas por efecto do peso nos parámetros de cor da carne e da graxa, excepto no índice de vermello da graxa que foi máis alto nos tenreiros pesados que nos lixeiros (7,02 vs. 5,37; P0,05).

TÁBOA 6.- características da canle e da carne dos tenreiros rg de clase suprema en manexo intensivo: efecto peso sacrificio.

SACRIFICIO PESO	NORMAL 320 Kg	LIXEIRA 270 Kg	F
Peso Sacrificio (kg.)	318.43 ± 9.04	271.28 ± 1.60	***
Idade Sacrificio (d)	234.43 ± 15.98	170.86 ± 6.22	***
<b>CANLE:</b> Peso (kg.)	193.07 ± 10.11	153.71 ± 2.14	***
Conformación (1-17)	9.71 ± 0.89	7.43 ± 0.53	*
Engraxamento (1-9)	3.00 ± 0.38	4.00 ± 0.38	+
<b>CATEGORIA COMERCIAL</b> (%P. canal)			
Extra	10.88 ± 0.19	10.63 ± 0.13	n.s
Primeira	40.88 ± 1.16	38.12 ± 0.80	+
Segunda	6.91 ± 0.08	7.05 ± 0.19	n.s
Terceira	18.38 ± 0.35	17.29 ± 0.37	*
<b>COMPOSICION CARNE</b> (%)			
Carne %	77.06 ± 1.29	73.08 ± 0.84	*
Oso %	19.06 ± 0.86	22.11 ± 0.57	**
Graxa %	3.88 ± 0.49	4.80 ± 0.39	n.s
Relación Músculo/oso	4.11 ± 0.25	3.32 ± 0.12	**
<b>CARNE:</b> Dureza24h. (kg)	7.24 ± 0.31	8.45 ± 0.42	*
Perda auga 24h (%) Cocción	33.50 ± 0.71	32.86 ± 0.54	n.s
Presión	27.80 ± 1.54	27.08 ± 1.34	n.s
Goteo	3.02 ± 0.16	3.44 ± 0.14	+
Composición (%) Auga	76.18 ± 0.27	76.83 ± 0.20	+
Cinzas	1.20 ± 0.01	1.21 ± 0.01	n.s
Proteína	22.10 ± 0.30	21.63 ± 0.18	n.s
Graxa	0.79 ± 0.25	0.78 ± 0.15	n.s
<b>COR:</b> L. Toracis 24h L*	39.51 ± 0.92	38.99 ± 0.26	n.s
a*	13.69 ± 0.45	13.40 ± 0.23	n.s
b*	6.21 ± 0.20	6.43 ± 0.17	n.s
Pigm. (hem. mg/grmúsc.)	0.346 ± 0.03	0.32 ± 0.01	n.s
<b>COR</b> Graxa Sub.24h L*	64.71 ± 1.84	64.71 ± 0.90	n.s
a*	5.37 ± 0.60	7.02 ± 0.54	*
b*	7.13 ± 0.38	8.61 ± 1.38	n.s

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

Os resultados mostran o inxustificado dos sacrificios dos tenreiros Louros Galegos a pesos tan lixeiros como 270 Kg., de peso vivo, con perdas na cantidade de carne producida sen que en contraposición mellórese a súa calidade.

### 1.3.- Efecto da extensificación, o tipo de canle (tenreiro 320 vs. añojo 500 Kg.) e o ano, na produción de machos de raza R. Galega de clase normal (destetados ao sacrificio).

En sistemas extensivos, a canle dos añojos, deu porcentaxes máis baixas de óso (19.6 vs. 21,6), e máis alto de carne (76,2 vs. 74,5) que a dos tenreiros debido ao maior desenvolvemento do cuarto dianteiro, concretamente da agulla, pescozo e saia. Non houbo diferenzas no contido en graxa, probablemente porque a alimentación non foi suficiente para a súa formación no añojo, xa que o normal sería que tivese unha porcentaxe máis alta de graxa que o tenreiro. Isto compróbase no manexo semiextensivo, no que o nivel de alimentación é máis alto e os añojos deron canles máis engrasadas que os tenreiros (4,69 vs. 3,27) e con maior porcentaxe de graxa de disección (5,07 vs. 3,85). A proporción de óso foi tamén máis baixa nos añojos que nos tenreiros de manexo semiextensivo (18,8 vs. 19,9), pero non houbo diferenzas no contido de músculo, xa que a maior proporción no cuarto dianteiro do añojo foi contrarrestado pola maior proporción do

tenreiro no cuarto traseiro. Os añojos deron canles con máis porcentaxe de graxa (5,07 vs. 3,95) e menos de óso (18,8 vs. 19,6) en semiextensivo que en extensivo.

TÁBOA 7.- características da canle dos machos de raza rg: efecto sistema de manexo e tipo de canle.

MANEXO	EXTENSIVO			SEMIEXTENSIVO			N.S MANEXO	
	TENREIROS	AÑOJO	N.S	TENREIROS	AÑOJO	N.S	Terne.	Añojo
RENDEMENTO (%)	54.74 ± 2.48	54.75 ± 1.23	n.s	55.98 ± 2.83	56.42 ± 2.17	n.s	n.s	**
PESO CANLE (kg.)	172 ± 18.06	274 ± 10.17	***	186 ± 11.60	283 ± 13.17	***	*	*
CONFORMACION	8.21 ± 0.97	8.45 ± 1.03	n.s	8.40 ± 1.18	8.37 ± 1.50	n.s	n.s	n.s
ENGRAXAMENTO	3.14 ± 0.53	3.18 ± 0.60	n.s	3.27 ± 0.80	4.69 ± 0.70	***	n.s	n.s
Músculo canle (%)	74.5 ± 2.19	76.2 ± 1.17	*	76.2 ± 1.71	76.1 ± 1.78	n.s	*	n.s
Hueso canle (%)	21.6 ± 1.78	19.6 ± 0.92	**	19.9 ± 1.33	18.8 ± 1.31	**	**	*
Grasa canle (%)	3.94 ± 0.92	3.95 ± 0.55	n.s	3.85 ± 0.81	5.07 ± 0.70	***	n.s	***
DIANTEIRO (%)	36.9 ± 1.07	38.6 ± 0.89	***	36.5 ± 1.33	38.3 ± 1.03	***	n.s	n.s
Músculo (%canle)	26.2 ± 0.97	28.9 ± 1.05	***	26.6 ± 0.93	28.6 ± 1.17	***	n.s	n.s
Oso (%canle)	8.86 ± 0.80	8.03 ± 0.46	**	8.16 ± 0.66	7.64 ± 0.63	*	**	*
Graxa (%canle)	1.89 ± 0.42	1.73 ± 0.18	n.s	1.78 ± 0.43	2.13 ± 0.36	*	n.s	**
TRASEIRO	63.1 ± 1.05	61.4 ± 0.97	***	63.5 ± 1.29	61.7 ± 1.07	***	n.s	n.s
Músculo (%canle)	48.3 ± 1.86	47.5 ± 1.23	n.s	49.6 ± 1.65	47.6 ± 1.51	***	*	n.s
Oso (%canle)	12.7 ± 1.09	11.6 ± 0.53	**	11.8 ± 0.88	11.2 ± 0.80	*	**	*
Graxa (%canle)	2.05 ± 0.63	2.22 ± 0.48	n.s	2.07 ± 0.45	2.95 ± 0.43	***	n.s	***
PISTOLA (%)	53.2 ± 1.12	50.6 ± 0.95	***	53.1 ± 1.22	50.4 ± 1.29	***	n.s	n.s
R. músculo/osos	3.48 ± 0.42	3.87 ± 0.24	**	3.84 ± 0.34	4.07 ± 0.38	*	**	+

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

A carne dos añojos comparada coa dos tenreiros foi máis escura (L: 34,6 vs. 37,2 en extensivo e 37,4 vs. 38,5 en semiextensivo), tivo índices máis altos de vermello (a :16,5 vs. 14,2 en extensivo e 16,7 vs. 14,7 en semiextensivo) e amarelo (b: 8,4 vs. 7,2; en extensivo e 8,9 vs. 7,5 en semiextensivo), con maior contido en pigmentos hemínicos (3,99 vs. 3,08; en extensivo e 3,81 vs. 2,86; en semiextensivo) e perdas inferiores de auga por goteo (2,41 vs. 3,28 en extensivo e 2,61 vs. 3,20; en semiextensivo). A carne dos añojos respecto de a dos tenreiros tivo máis auga en extensivo (76,4 vs. 77,1) e máis graxa intramuscular en semiextensivo (5,07 vs. 3,85). Os añojos de manexo extensivo respecto de os de manexo semiextensivo deron carnes máis escura (34,6 vs. 37,4), con menos graxa intramuscular (0,63 vs. 1,39) e maior contido en auga (77,1 vs. 76,3).

Parece posible diferenciar entre tenreiro e añojo non só polos trazos patentes do peso e composición da canle senón tamén unha vez despezadas polas características da súa carne, fundamentalmente no que se refire aos parámetros de cor

TÁBOA 8.- características da carne dos machos de raza rg: efecto sistema de manexo e tipo de canle.

	EXTENSIVO			SEMIEXTENSIVO			N.S TIPO	
	TENREIROS	AÑOJO	N.S	TENREIROS	AÑOJO	N.S	Terne.	Añojo
CARNE (%)								
Humidade	76.4 ± 0.78	77.1 ± 0.72	**	76.4 ± 0.77	76.3 ± 1.21	n.s	n.s	**
Cinzas	1.2 ± 0.03	1.21 ± 0.02	n.s	1.21 ± 0.021	1.19 ± 0.028	**	+	*
Proteína	21.9 ± 0.74	21.9 ± 0.56	n.s	22.1 ± 0.66	21.7 ± 0.74	+	n.s	n.s
Graxa	0.58 ± 0.19	0.63 ± 0.38	n.s	0.60 ± 0.43	1.39 ± 0.95	**	n.s	*
DUREZA (kg.)	8.15 ± 1.28	8.79 ± 2.30	n.s	7.54 ± 2.01	8.25 ± 0.95	n.s	n.s	n.s
PERDA AUGA								
Cocción (%)	33.3 ± 1.74	32.1 ± 2.93	n.s	33.4 ± 2.55	34.9 ± 2.82	n.s	n.s	*
Presión (%)	26.0 ± 3.21	25.9 ± 2.01	n.s	27.7 ± 2.17	27.5 ± 2.00	n.s	+	+
Goteo (%)	3.28 ± 0.56	2.41 ± 0.59	***	3.20 ± 0.54	2.61 ± 0.31	***	n.s	n.s
COR L.Thoracis								
L* 24h	37.2 ± 2.06	34.6 ± 1.57	**	38.5 ± 2.75	37.4 ± 2.35	n.s	n.s	**
a* 24h	14.2 ± 0.95	16.5 ± 1.11	***	14.73 ± 1.24	16.7 ± 1.96	***	n.s	n.s
b* 24h	7.18 ± 0.81	8.44 ± 0.89	***	7.53 ± 0.90	8.88 ± 1.05	***	n.s	n.s
CROMA 24h	16.0 ± 1.17	18.5 ± 1.22	***	16.5 ± 1.41	18.9 ± 1.94	***	n.s	n.s
TONO24h	26.7 ± 26.69	27.1 ± 2.30	n.s	27.0 ± 2.14	28.1 ± 3.60	n.s	n.s	n.s
COR GRAXA 24h								
L*	64.8 ± 3.63	66.7 ± 1.54	*	66.0 ± 3.63	64.3 ± 3.66	n.s	n.s	*
a*	6.02 ± 2.30	6.17 ± 2.46	n.s	6.61 ± 2.11	5.96 ± 2.64	n.s	n.s	n.s
b*	11.3 ± 3.50	12.3 ± 2.89	n.s	11.7 ± 2.64	9.66 ± 2.79	*	n.s	*

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

#### 1.4.- Efecto da extensificación, o sexo e o ano, na produción do tipo tenreiro de clase normal con animais de raza Loura Galega.

A ganancia de peso desde o nacemento ata a entrada dos tenreiros de manexo semiextensivo en cebadeiro, estivo afectada polo ano sendo no 2º, 208 gr.d máis que no 1º nos machos (1.216 vs. 1.008) e 101 gr.d nas femias (994 vs. 893) e en consecuencia, a ganancia de peso durante o último período cos de manexo semiextensivo en cebo e os de extensivo con herba de boa calidade foi maior o 1º ano que o 2º debido ao crecemento compensatorio. O peso dos tenreiros a 90 e 180 días de vida foi significativamente maior no 2º que no 1º ano en 21 e 26 Kg. nos machos e 17 e 19 Kg. nas femias. O manexo só afecto a ganancia de peso nos machos durante o acabado de 30 días, sendo maior nos de semiextensivo en cebadeiro que nos de extensivo no campo (1.658 vs. 1.400 gr.día). O sexo como é normal afecto ao peso e a ganancia de peso que foi sempre maior no macho que na femia.

TÁBOA 9.- ganancia de peso dos tenreiros louros galegos sacrificados despues do destete: efecto manexo, sexo e ano.

		MANEXO			AÑO		
		Extensivo	Semiextensivo	N.S	Primeiro	Segundo	N.S
<b>PESOS (Kg)</b>							
<b>Nacemento</b>	Machos	46.2 ± 1.73	44.2 ± 2.12	n.s	46.3 ± 1.68	43.8 ± 2.25	n.s
	Femias	41.1 ± 1.53	42.6 ± 1.62	n.s	43.3 ± 1.15	40.2 ± 1.87	n.s
Significación sexo		+	n.s	-	-	-	-
<b>180 días</b>	Machos	216.4 ± 13.18	229.5 ± 9.41	n.s	211.5 ± 11.75	237.5 ± 9.30	+
	Femias	187.3 ± 5.95	198.6 ± 5.62	+	181.5 ± 4.27	204.8 ± 5.60	**
Significación sexo		*	**	-	-	-	-
<b>Sacrificio</b>	Machos	315.1 ± 7.24	332.0 ± 3.11	n.s	316.7 ± 6.48	332.6 ± 3.35	n.s
	Femias	290.4 ± 2.64	295.7 ± 3.66	n.s	292.1 ± 3.68	293.9 ± 2.60	n.s
Significación sexo		**	***	-	-	-	-
<b>IDADE SACRIFICIO (d)</b>							
	Machos	247.4 ± 8.68	250.0 ± 6.60	*	250.1 ± 7.76	247.0 ± 7.34	*
	Femias	273.4 ± 6.70	261.9 ± 4.86	n.s	270.7 ± 3.73	264.9 ± 7.92	n.s
Significación sexo		*	n.s	-	-	-	-
<b>GANANCIA PESO (gr./d.)</b>							
<i>Nacim. – data entra cebo</i>							
	Machos	1048 ± 47.47	1150 ± 66.14	n.s	1008 ± 44.32	1216 ± 63.19	**
	Femias	909 ± 25.65	978 ± 36.29	+	893 ± 14.64	994 ± 40.30	**
Significación sexo		**	*	-	-	-	-
<b>Periodo Cebadeiro (1)</b>							
	Machos	1400 ± 107.8	1658 ± 104.5	*	1659 ± 94.27	1378 ± 118.54	*
	Femias	1057 ± 83.67	1049 ± 86.57	n.s	1152 ± 89.02	947 ± 69.84	+
Significación sexo		**	***	-	-	-	-
<b>Nacemento – Sacrificio</b>							
	Machos	1102 ± 45.15	1162 ± 32.77	n.s	1095 ± 40.73	1180 ± 33.14	+
	Femias	922 ± 27.50	970 ± 23.69	n.s	922 ± 16.03	971 ± 33.60	n.s
Significación sexo		***	***	-	-	-	-

(1) Los machos de manejo semiextensivo estuvieron 31 días en cebadeiro y las hembras 46, los de extensivo ninguno.  
 Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (no significativo).

As canles dos tenreiros de manexo semiextensivo tiveron máis carne (76,2 vs. 74,8% en machos e 74,2 vs. 73,5 en femias) e menos óso (19,5 vs. 21,1% en machos e 20,5 vs. 21,3% en femias) que a dos de extensivo, debido a unha porcentaxe máis alta de pezas de 3ª categoría nos machos e de 2ª nas femias. A canle dos machos respecto de as das femias foron máis pesada e mellor conformada e deron máis carne (74,8 vs. 73,5% en extensivo e 76,2 vs. 74,2% en semiextensivo) e menos graxa (4,2 vs. 5,3% en extensivo e 4,1 vs. 5,0% en semiextensivo), como consecuencia da maior porcentaxe nos machos que nas femias de carne de primeira e segunda en manexo extensivo e de primeira e terceira en manexo semiextensivo.

TÁBOA 10.- características da canle dos tenreiros louros galegos sacrificados despues do destete: efecto manexo, sexo e ano.

		MANEXO			AÑO		
		Extensivo	Semiextensivo		Primeiro	Segundo	SIG
<b>CANLE</b>							
<b>Peso</b>	Machos	172.5 ± 4.83	185.86 ± 2.99	*	173.96 ± 4.74	186.09 ± 2.49	*
	Femias	153.8 ± 2.81	158.71 ± 2.19	n.s	152.57 ± 2.88	159.97 ± 1.81	*
Significación sexo		***	***	-	-	-	-
<b>Conformación</b>	Machos	8.21 ± 0.26	8.40 ± 0.30	n.s	8.25 ± 0.29	8.38 ± 0.27	n.s
	Femias	7.25 ± 0.31	7.27 ± 0.43	n.s	6.50 ± 0.35	8.07 ± 0.25	***
Significación sexo		*	*	-	-	-	-
<b>Engraxamento</b>	Machos	3.14 ± 0.143	3.27 ± 0.21	n.s	3.44 ± 0.18	2.92 ± 0.14	+
	Femias	3.75 ± 0.23	3.33 ± 0.16	n.s	3.31 ± 0.18	3.80 ± 0.22	+
Significación sexo		*	n.s	-	-	-	-
<b>COMPOSICION CANLE</b>							
<b>Músculo (%)</b>	Machos	74.81 ± 0.67	76.22 ± 0.44	+	75.97 ± 0.63	75.00 ± 0.47	n.s
	Femias	73.46 ± 0.33	74.17 ± 0.41	+	73.17 ± 0.40	74.48 ± 0.26	**
Significación sexo		+	***	-	-	-	-
<b>Oso (%)</b>	Machos	21.15 ± 0.67	19.53 ± 0.59	+	20.19 ± 0.61	20.46 ± 0.74	n.s
	Femias	21.33 ± 0.45	20.52 ± 0.23	*	21.54 ± 0.39	20.29 ± 0.29	**
Significación sexo		n.s	n.s	-	-	-	-
<b>Graxa (%)</b>	Machos	4.19 ± 0.40	4.09 ± 0.36	n.s	4.00 ± 0.36	4.31 ± 0.40	n.s
	Femias	5.29 ± 0.26	4.99 ± 0.42	n.s	5.08 ± 0.40	5.22 ± 0.27	n.s
Significación sexo		*	+	-	-	-	-
<b>CATEGORIA CARNE (%)</b>							
<b>Extra</b>	Machos	10.65 ± 0.10	10.75 ± 0.16	n.s	10.73 ± 0.13	10.68 ± 0.13	n.s
	Femias	10.64 ± 0.20	10.57 ± 0.19	n.s	10.44 ± 0.21	10.79 ± 0.16	n.s
Significación sexo		n.s	n.s	-	-	-	-
<b>Primeira</b>	Machos	39.78 ± 0.47	40.32 ± 0.42	n.s	40.44 ± 0.51	39.59 ± 0.29	n.s
	Femias	38.47 ± 0.29	39.19 ± 0.53	n.s	38.59 ± 0.48	39.06 ± 0.35	n.s
Significación sexo		*	+	-	-	-	-
<b>Segunda</b>	Machos	6.85 ± 0.14	6.81 ± 0.09	n.s	6.93 ± 0.11	6.70 ± 0.12	n.s
	Femias	6.52 ± 0.13	7.09 ± 0.27	*	7.12 ± 0.23	6.44 ± 0.17	*
Significación sexo		+	n.s	-	-	-	-
<b>Terceira</b>	Machos	17.53 ± 0.32	18.33 ± 0.23	*	17.87 ± 0.24	18.03 ± 0.36	n.s
	Femias	17.84 ± 0.46	17.31 ± 0.24	n.s	17.02 ± 0.24	18.19 ± 0.44	*
Significación sexo		n.s	+	-	-	-	-

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (no significativo).

A carne dos tenreiros en manexo extensivo é máis escura e ten maior contido en pigmentos hemínicos e a súa graxa é máis escura e ten un índice de vermello máis elevado que a dos de semiextensivo, aínda que as diferenzas son significativas só no contido en pigmentos (0,37 vs. 0,34; P0,05) e o índice de vermello da graxa (5,13 vs. 7,20; P0,01) nas femias.

A carne dos machos en comparación coa das femias ten máis auga (76,4 vs. 75,7% en extensivo e 76,4 vs. 75,6% P0,01 en semiextensivo) e menos graxa (0,58 vs. 1,05% en extensivo e 0,60 vs. 1,19% en semiextensivo). Respecto á cor as femias comparadas cos machos teñen máis altos os índices de rolo da carne (15,1 vs. 14,1) e de amarelo da graxa (14,3 vs. 10,9) en extensivo e a luminosidade da graxa (62,2 vs. 66,0) en semiextensivo. Así mesmo a carne e a graxa das femias foron sempre máis escuras que a dos machos pero as diferenzas non foron significativas.

TÁBOA 11.- características da carne dos tenreiros louros galegos sacrificados despois do destete: efecto manexo, sexo e ano.

		MANEXO			AÑO		
		Extensivo	Semiextensivo	Sign	Primeiro	Segundo	Sign
<b>CARNE COMPOSICION</b>							
<b>Humidade</b>	Machos	76.44 ± 0.21	76.36 ± 0.20	n.s	76.23 ± 0.22	76.61 ± 0.15	n.s
	Femias	75.71 ± 0.17	75.61 ± 0.21	n.s	75.27 ± 0.18	76.07 ± 0.15	**
Significación sexo		**	**	-	-	-	-
<b>Cinzas %</b>	Machos	1.19 ± 0.01	1.21 ± 0.01	+	1.20 ± 0.01	1.21 ± 0.01	n.s
	Femias	1.20 ± 0.01	1.19 ± 0.01	n.s	1.20 ± 0.01	1.19 ± 0.01	n.s
Significación sexo		n.s	+	-	-	-	-
<b>Proteína %</b>	Machos	21.87 ± 0.20	22.13 ± 0.17	n.s	22.21 ± 0.19	21.75 ± 0.15	+
	Femias	22.21 ± 0.16	22.16 ± 0.11	n.s	22.49 ± 0.13	21.86 ± 0.09	***
Significación sexo		n.s	n.s	-	-	-	-
<b>Graxa %</b>	Machos	0.58 ± 0.05	0.60 ± 0.11	n.s	0.62 ± 0.04	0.56 ± 0.13	n.s
	Femias	1.05 ± 0.12	1.19 ± 0.24	n.s	1.13 ± 0.22	1.11 ± 0.14	n.s
Significación sexo		***	*	-	-	-	-
<b>DUREZA (kg.)</b>	Machos	8.15 ± 0.35	7.54 ± 0.52	n.s	7.88 ± 0.43	7.75 ± 0.51	n.s
	Femias	7.79 ± 0.51	7.51 ± 0.52	n.s	8.04 ± 0.45	7.24 ± 0.57	n.s
Significación sexo		n.s	n.s	-	-	-	-
<b>PERDAS AUGA (%)</b>							
<b>Cocción</b>	Machos	33.33 ± 0.48	33.40 ± 0.66	n.s	33.28 ± 0.69	33.48 ± 0.42	n.s
	Femias	32.38 ± 0.67	32.36 ± 0.48	n.s	31.92 ± 0.40	32.85 ± 0.73	n.s
Significación sexo		n.s	n.s	-	-	-	-
<b>Presión</b>	Machos	26.02 ± 0.89	27.71 ± 0.56	+	26.26 ± 0.61	27.70 ± 0.86	n.s
	Femias	27.87 ± 0.62	26.97 ± 0.71	n.s	27.40 ± 0.54	27.47 ± 0.80	n.s
Significación sexo		+	n.s	-	-	-	-
<b>Goteo</b>	Machos	3.28 ± 0.16	3.20 ± 0.14	n.s	3.54 ± 0.11	2.89 ± 0.12	***
	Femias	3.47 ± 0.13	3.39 ± 0.16	n.s	3.48 ± 0.17	3.38 ± 0.11	n.s
Significación sexo		n.s	n.s	-	-	-	-
<b>COR L.Thoracis (24h)</b>							
<b>Luminosidade L*</b>	Machos	37.19 ± 0.62	38.55 ± 0.71	n.s	38.20 ± 0.79	37.64 ± 0.51	n.s
	Femias	36.76 ± 0.47	37.29 ± 0.48	n.s	37.36 ± 0.52	36.57 ± 0.35	n.s
Significación sexo		n.s	n.s	-	-	-	-
<b>I. Vermello a*</b>	Machos	14.14 ± 0.26	14.73 ± 0.32	n.s	14.42 ± 0.28	14.53 ± 0.35	n.s
	Femias	15.11 ± 0.29	15.29 ± 0.17	n.s	14.90 ± 0.17	15.60 ± 0.28	*
Significación sexo		*	n.s	-	-	-	-
<b>I. Amarelo b*</b>	Machos	7.08 ± 0.22	7.53 ± 0.23	n.s	7.24 ± 0.22	7.44 ± 0.24	n.s
	Femias	7.63 ± 0.24	7.26 ± 0.21	n.s	6.97 ± 0.16	8.08 ± 0.20	***
Significación sexo		+	n.s	-	-	-	-
<b>COR GRAXA</b>							
<b>Luminosidade L*</b>	Machos	64.43 ± 1.03	66.02 ± 0.94	n.s	64.35 ± 0.93	66.53 ± 0.99	+
	Femias	64.08 ± 1.07	62.20 ± 0.94	n.s	63.07 ± 1.04	63.23 ± 1.01	n.s
Significación sexo		n.s	**	-	-	-	-
<b>I. Rojo a*</b>	Machos	5.94 ± 0.69	6.61 ± 0.54	n.s	7.08 ± 0.55	5.35 ± 0.57	*
	Femias	5.13 ± 0.55	7.20 ± 0.42	**	6.20 ± 0.50	6.21 ± 0.66	n.s
Significación sexo		n.s	n.s	-	-	-	-
<b>I. Amarelo b*</b>	Machos	10.88 ± 0.95	11.69 ± 0.68	n.s	12.41 ± 0.78	9.97 ± 0.63	*
	Femias	14.33 ± 0.73	12.89 ± 0.71	n.s	13.75 ± 0.68	13.43 ± 0.83	n.s
Significación sexo		**	n.s	-	-	-	-
<b>PIGMENTOS HEMIN.</b>							
	Machos	0.35 ± 0.02	0.32 ± 0.02	n.s	0.32 ± 0.02	0.35 ± 0.02	n.s
	Femias	0.37 ± 0.02	0.34 ± 0.01	*	0.33 ± 0.01	0.39 ± 0.01	***
Significación sexo		n.s	+	-	-	-	-

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

Os resultados parecen aconsellar a produción en manexo semiextensivo, se amortigua en parte a variación anual e mellóranse as características da canle e da carne.



### 1.5.- Efecto do carácter culón na produción de tenreiros de clase normal de raza Loura Galega en manexo semiextensivo.

A ganancia diaria de peso e os pesos axustados a distintas idades non se viu afectada polo carácter culón, aínda cando o peso ao nacemento foi máis elevado nos tenreiros de carácter culón tanto en machos (48,9 vs. 43,6Kg) como en femias (48,2 vs. 43,8 Kg). Así mesmo os tenreiros culones tiveron rendementos máis altos en canle que os normais (60,98 vs. 55,45% en machos e 62,19 vs. 54,15% en femias).

Os machos gañaron máis peso que as femias en todos os periodos, polo que o seu peso ao sacrificio coa mesma idade foi de 35 Kg. máis alto que o das femias tanto nos normais (333,8 vs. 298,1 Kg.) como nos culones (338,3 vs. 303,3 Kg).

TÁBOA 12.- ganancia de peso dos tenreiros rubios galego de clase normal: efecto carácter culon e sexo

SEXO	MACHOS			FEMIAS			NS Sexo	
CARACTER	NORMAL	CULON	N.S	NORMAL	CULON	N.S	No	Cu
PESOS (Kg)								
Nacemento	43.64 ± 6.76	48.93 ± 4.56	**	43.78 ± 5.40	48.22 ± 6.51	*	n.s	n.s
90 días	120.7 ± 19.70	129.9 ± 20.54	n.s	118.3 ± 17.11	122.2 ± 25.61	n.s	n.s	n.s
180 días	229.2 ± 35.70	247.5 ± 46.14	n.s	208.9 ± 26.85	228.2 ± 38.20	+	**	n.s
Sacrificio	333.8 ± 9.49	338.3 ± 16.62	n.s	298.1 ± 12.69	303.3 ± 20.25	n.s	***	***
Idade Sacrifi.	246.5 ± 24.75	238.8 ± 36.06	n.s	252.9 ± 24.25	241.2 ± 27.73	n.s	n.s	n.s
G. PESO (g/d)								
Nacem - Cebo	1111 ± 202.3	1136 ± 154.4	n.s	989.7 ± 125.6	1024 ± 174.3	n.s	**	+
Cebadeiro	1634 ± 364.1	1723 ± 347.7	n.s	1159 ± 340.0	1269 ± 422.1	n.s	***	**
Nacem. - Sacrif	1187 ± 115.5	1233 ± 163.1	n.s	1014 ± 113.3	1071 ± 164.4	n.s	***	*
DIAS CEBO	45.45 ± 25.30	38.93 ± 21.21	n.s	55.85 ± 22.86	43.33 ± 16.73	n.s	n.s	n.s

A canle dos tenreiros culones tivo máis carne (79,7 vs. 75,9% en machos e 78,9 vs. 74,2% en femias) e menos óso (17,3 vs. 16,8% en machos e 16,8 vs. 20,4% en femias) e graxa (3,06 vs. 4,19% en machos e 3,12 vs. 5,18% en femias) que a dos tenreiros normais. A maior porcentaxe de carne foi debido, fundamentalmente, á maior proporción en carne de 1ª (babilla, tapa, contra e redondo), tendo os machos e femias con carácter culón respectivamente 3,2 (43,1 vs 39,9%) e 5,0 (44,2 vs 39,2%) puntos máis de carne de 1ª que os machos e femias con carácter normal. Entre sexos houbo as diferenzas normais de máis graxa e menos músculo nas canles de femias que na dos machos de carácter normal, con todo nas de carácter culón as porcentaxes de ambos tecidos foron similares en machos e femias, debido á escasa deposición de graxa nos animais con culones.

A carne dos tenreiros culones respecto de os normais foi mais clara (L 40,9 vs. 38,3 en machos e 40,7 vs. 37,4 en femias), menos roja (a 13,2 vs. 14,4 en machos e 13,2 vs. 15,0 en femias), con menos graxa intramuscular (0,34 vs 0,59 en machos e 0,48 vs. 1,34% en femias) e menores perdas de auga por goteo en machos (2,83 vs. 3,43%).

As diferenzas ben manifestas dos tenreiros con carácter culón respecto de os de carácter normal nas características da canle e da carne parecen aconsellar a singularización da carne procedente destes animais.

TÁBOA 13.- características da canle e da carne dos tenreiros rubios galego de clase normal: efecto carácter culon e sexo

CARACTER	MACHOS			FEMIAS			NS SEXO	
	NORMAL	CULON	N.S	NORMAL	CULON	N.S	Nor.	Cul
RENDEMENTO C (%)	55.45 ± 2.21	60.98 ± 3.16	***	54.15 ± 2.02	62.19 ± 1.51	***	*	n.s
COMPOSICION CANLE								
Músculo	75.86 ± 2.15	79.70 ± 2.18	***	74.24 ± 2.02	78.95 ± 3.45	***	**	n.s
Oso	20.12 ± 1.29	17.26 ± 1.71	***	20.40 ± 1.25	16.84 ± 1.57	***	n.s	n.s
Graxa	4.19 ± 0.86	3.06 ± 0.61	***	5.18 ± 1.58	3.12 ± 0.60	***	**	n.s
EXTRA (% peso canal)	10.76 ± 0.66	10.82 ± 0.58	n.s	10.77 ± 0.70	10.95 ± 0.97	n.s	n.s	n.s
Solomillo	2.05 ± 0.18	2.17 ± 0.24	+	2.15 ± 0.21	2.31 ± 0.14	*	n.s	n.s
Lomo	8.71 ± 0.66	8.66 ± 0.47	n.s	8.62 ± 0.72	8.64 ± 0.94	n.s	n.s	n.s
PRIMEIRA (% p. canal)	39.88 ± 1.48	43.11 ± 2.07	***	39.24 ± 2.06	44.25 ± 1.37	***	n.s	n.s
Babilla	4.58 ± 0.31	5.04 ± 0.32	***	4.72 ± 0.33	5.29 ± 0.23	***	n.s	n.s
Tapa	7.69 ± 0.49	8.64 ± 0.60	***	7.77 ± 0.55	8.89 ± 0.38	***	n.s	n.s
Contra	5.53 ± 0.38	6.44 ± 0.61	***	5.44 ± 1.08	6.74 ± 0.32	***	n.s	n.s
Culata de contra	1.86 ± 0.16	1.94 ± 0.13	+	1.92 ± 0.17	2.11 ± 0.21	**	n.s	n.s
Raballo cadera	1.07 ± 0.12	1.27 ± 0.13	***	1.08 ± 0.13	1.29 ± 0.18	***	n.s	n.s
Cadera	3.10 ± 0.25	3.17 ± 0.19	n.s	3.20 ± 0.32	3.54 ± 0.77	*	n.s	n.s
Redondo	2.09 ± 0.20	2.31 ± 0.33	**	1.99 ± 0.20	2.38 ± 0.13	***	n.s	n.s
Agulla	7.24 ± 0.70	7.32 ± 0.80	n.s	6.60 ± 0.60	6.60 ± 0.59	n.s	n.s	n.s
Espalda	5.45 ± 0.61	5.55 ± 0.59	n.s	5.22 ± 0.49	5.90 ± 0.22	***	n.s	n.s
Pez	1.27 ± 0.15	1.41 ± 0.18	**	1.31 ± 0.14	1.50 ± 0.11	***	n.s	n.s
SEGUNDA (% p. canal)	6.91 ± 0.48	7.17 ± 0.51	n.s	6.84 ± 0.88	7.11 ± 0.80	n.s	n.s	n.s
Xarrete	1.85 ± 0.18	1.85 ± 0.12	n.s	2.02 ± 0.71	1.84 ± 0.11	n.s	n.s	n.s
Xarrete brazo	3.62 ± 0.46	3.72 ± 0.36	n.s	3.46 ± 0.39	3.76 ± 0.46	*	n.s	n.s
Llana	1.43 ± 0.24	1.60 ± 0.30	*	1.36 ± 0.31	1.51 ± 0.42	n.s	n.s	n.s
TERCEIRA (% p. canal)	18.31 ± 1.39	18.60 ± 0.78	n.s	17.38 ± 0.98	16.63 ± 3.41	n.s	**	*
Pescuezo	2.31 ± 0.44	2.17 ± 0.48	n.s	1.94 ± 0.41	1.94 ± 0.39	n.s	n.s	n.s
Peito	5.61 ± 0.65	5.22 ± 0.58	*	6.01 ± 0.82	5.50 ± 0.79	+	n.s	n.s
Falda	10.48 ± 0.68	10.90 ± 0.57	*	10.44 ± 0.84	9.38 ± 3.30	+	n.s	n.s
COMPOSIC. CARNE						n.s	n.s	n.s
Humidade	76.4 ± 0.72	76.4 ± 0.63	n.s	75.7 ± 0.89	76.2 ± 0.64	n.s	**	n.s
Cinzas	1.21 ± 0.02	1.22 ± 0.03	n.s	1.19 ± 0.04	1.21 ± 0.03	+	***	n.s
Proteína	22.2 ± 0.59	22.5 ± 0.64	n.s	22.1 ± 0.63	22.5 ± 0.73	n.s	n.s	+
Graxa	0.59 ± 0.39	0.34 ± 0.15	*	1.34 ± 0.93	0.48 ± 0.31	**	***	n.s
DUREZA (Kg.)	7.25 ± 1.82	7.66 ± 1.46	n.s	8.03 ± 1.90	7.88 ± 1.53	n.s	+	n.s
Perda auga Cocción	32.6 ± 3.12	32.3 ± 2.46	n.s	30.8 ± 3.26	30.1 ± 3.64	n.s	*	+
Perda auga Presión	27.0 ± 2.34	27.2 ± 2.64	n.s	26.9 ± 2.85	27.4 ± 2.11	n.s	n.s	n.s
Perda auga Goteo	3.43 ± 0.75	2.83 ± 0.71	*	3.42 ± 1.14	3.18 ± 0.88	n.s	n.s	n.s
COR L.Thora 24h								
Luminosidade L*	38.3 ± 2.10	40.9 ± 2.50	***	37.4 ± 1.77	40.7 ± 2.86	***	+	n.s
Índice vermello a*	14.4 ± 1.10	13.2 ± 1.08	***	15.0 ± 0.88	13.2 ± 0.60	***	*	n.s
Índice amarelo b*	7.27 ± 0.92	7.20 ± 1.12	n.s	7.30 ± 1.00	6.68 ± 1.06	+	n.s	n.s
COR GRAXA 24h								
Luminosidade L*	65.5 ± 3.55	65.7 ± 3.13	n.s	62.3 ± 3.44	66.3 ± 2.74	**	***	n.s
Índice vermello a*	7.46 ± 2.39	6.99 ± 1.95	n.s	7.04 ± 2.18	8.18 ± 1.86	n.s	n.s	n.s
Índice amarelo b*	11.2 ± 2.60	10.97 ± 1.89	n.s	12.1 ± 2.72	13.9 ± 2.91	+	n.s	**

## 1.6.- Efecto da raza na produción do tipo tenreiro de clase normal

A ganancia de peso do nacemento ao sacrificio foi 164.6 grda maior nos tenreiros Louros Galegos que nos cruzados de RG x H. Frisian (1.409.6 vs. 1.233 gd).

A canle dos tenreiros de raza RG respecto de os cruzados de RG. x HF estaba mellor conformada (9,71 vs. 6,60) e deu o 4,99% máis de carne debido á maior proporción, fundamentalmente de pezas de 1ª categoría comercial (40,88 vs. 36,77%). En contraposición foron menores as porcentaxes de graxa (3,88 vs. 6,05) e óso (19,06 vs. 21,88%). Prácticamente o lombo e todas as pezas de primeira da perna foron proporcionalmente máis grandes nos tenreiros Louros Galegos que nos cruzados de RG por HF.

TÁBOA 14.- peso, ganancia de peso e características da canle dos tenreiros de clase normal: efecto raza.

		XENOTIPO		
		Rubio Galego	R. Galego x Holstein	SIGN-
<b>PESOS</b> (kg.)	Nacemento	46.92 ± 2.76	43.80 ± 2.47	n.s
	90 días	134.28 ± 6.59	137.20 ± 4.22	n.s
	180 días	272.141 ± 9.45	273.80 ± 12.79	n.s
	Sacrificio	321.14 ± 8.72	330.80 ± 3.02	n.s
<b>GANANCIA PESO (gr./d.)</b>	Nacem.- cebadeiro	992.28 ± 62.16	1061.80 ± 95.44	n.s
	Nacimiento Sacrificio	1233.00 ± 56.91	1409.60 ± 34.75	*
<b>IDADE SACRIFICIO</b>		217.00 ± 6.66	203.80 ± 2.92	n.s
<b>CANLE</b>	Peso (kg.)	193.07 ± 10.11	176.64 ± 3.15	n.s
	Conformacion (1-17)	9.71 ± 0.89	6.60 ± 0.68	*
	Engraxamento (1-9)	3.00 ± 0.38	3.40 ± 0.40	n.s
<b>COMPOSICION CANLE (%)</b>	Músculo	77.06 ± 1.29	72.07 ± 0.13	**
	Oso	19.06 ± 0.86	21.88 ± 0.42	*
	Graxa	3.88 ± 0.49	6.05 ± 0.54	**
<b>CATERGORIA CARNE</b>	Extra	10.88 ± 0.19	10.17 ± 0.10	**
Solomillo		1.89 ± 0.06	1.94 ± 0.04	n.s
Lomo		8.99 ± 0.18	8.23 ± 0.10	**
Primeira		40.88 ± 1.16	36.77 ± 0.20	**
Babilla		4.71 ± 0.13	4.40 ± 0.07	+
Tapa		7.73 ± 0.33	6.88 ± 0.09	*
Contra		6.01 ± 0.30	4.99 ± 0.06	**
Culata de contra		1.85 ± 0.04	1.76 ± 0.04	+
Raballo cadera		1.10 ± 0.06	0.90 ± 0.06	*
Cadera		3.11 ± 0.10	2.68 ± 0.07	**
Redondo		2.11 ± 0.11	1.87 ± 0.04	+
Agulla		7.07 ± 0.31	6.95 ± 0.23	n.s
Espalda		5.71 ± 0.16	5.03 ± 0.26	*
Pez		1.46 ± 0.04	1.31 ± 0.03	*
Segunda		6.91 ± 0.08	7.36 ± 0.22	*
Xarrete		1.90 ± 0.04	1.83 ± 0.03	n.s
Xarrete brazo		3.54 ± 0.15	3.91 ± 0.10	+
Llana		1.47 ± 0.10	1.62 ± 0.18	n.s
Terceira		18.38 ± 0.35	17.77 ± 0.14	n.s
Pescozo		2.13 ± 0.10	2.42 ± 0.28	n.s
Peito		5.70 ± 0.27	5.52 ± 0.25	n.s
Falda		10.68 ± 0.27	10.33 ± 0.26	n.s

Nivel Significación: (p<0.001), (p<0.01), (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

A carne dos tenreiros Louros Galegos tivo maiores porcentaxes de proteína (22,1 vs. 21,2%) e perdas de auga por cocción (35.5 vs. 30.05%) que a dos RG x Holstein.

Respecto de os parámetros de cor, a carne dos RG tivo menos índice de vermello (13.69 vs 14.78) e de amarelo (6.21 vs 7.56) que a dos RG x HF.

TÁBOA 15.- características da carne da carne dos tenreiros de clase normal: efecto RAZA.

XENOTIPO		Rubia Galega	RG x H Frisian	SIGN.
<b>COMPOSICION CARNE (%)</b> Humidade		76.18 ± 0.27	75.76 ± 0.47	n.s
	Cinzas	1.20 ± 0.01	1.19 ± 0.01	n.s
	Proteína	22.10 ± 0.30	21.18 ± 0.23	*
	Graxa	0.79 ± 0.25	1.12 ± 0.14	n.s
<b>DUREZA (kg.)</b>		7.24 ± 0.31	7.72 ± 1.04	n.s
<b>PERDAS AUGA (%)</b> Cocción		33.50 ± 0.71	30.05 ± 1.55	*
	Presión	27.80 ± 1.54	25.02 ± 1.96	n.s
	Goteo	3.02 ± 0.16	3.19 ± 0.11	n.s
<b>COR L. Thoracis (24h)</b> Luminosidad e L*		39.51 ± 0.92	39.56 ± 0.40	n.s
	Índice vermello a*	13.69 ± 0.45	14.78 ± 0.46	+
	Índice Amarelo b*	6.21 ± 0.20	7.56 ± 0.51	*
<b>COR GRAXA Subcutanea (24h)</b> L*		64.71 ± 1.84	65.13 ± 1.58	n.s
	a*	5.37 ± 0.60	6.99 ± 0.91	n.s
	b*	7.13 ± 0.38	7.35 ± 0.60	n.s

Nivel Significación: \*\*\* (p<0.001), \*\* (p<0.01), \* (p<0.05), + (p<0.1), n.s (non significativo).

## ESTUDO PARA A DIFERENCIACIÓN ENTRE A CARNE DE TENREIRO DA CLASE SUPREMA TRADICIÓN FAMILIAR E A CLASE NORMAL DO I.G.P. "TENREIRA GALEGA".

Proxecto: PGIDIT05AGR50304PR

Año de inicio: 2005

Año de finalización: 2007

Investigadores: Lorenzo Monserrat Bermejo; Juan A. Carballo Santaolalla; Luciano Sánchez García; Daniel Franco Ruiz; Teresa Moreno López.

Financiado por: XUNTA DE GALIZA

### OBXECTIVOS

1. Efecto do consumo de leite, época de nacemento, sexo e carácter culón sobre a calidade da carne dos tenreiros Louros Galegos de clase Suprema.
2. Efecto da raza na calidade da carne do tenreiro de clase Normal.
3. Discriminación da carne de tenreiro de clase Normal e Suprema tradición Familiar polas súas características nutritivas e sensoriais.

Conforme ao plan de traballo exposto na memoria desenvolveuse as actividades previstas no primeiro ano no que se refire ao acabado e sacrificio dos animais, calidade organoléptica e nutritiva da carne e extracción de graxa parao estudo de índices nutricionais.

TÁBOA 1.- media e desviación típica do peso e a ganancia de peso dos tenreiros suprema e normal nados no outono 2004 e primavera 2005.

	Partos Outono		Partos Primavera	
	Suprema	Normal	Suprema	Normal
<b>NACEMENTO</b>				
Data (día do ano)	270 ± 8,03	269 ± 21,64	385 ± 35,97	393 ± 28,07
Peso	44,0 ± 2,80	45,0 ± 5,70	46,0 ± 6,80	45,0 ± 6,90
<b>PASTOREO</b>				
Duración (días)	119,0 ± 8,03	120,4 ± 21,64	86,6 ± 17,54	85,0 ± 22,76
Ganancia peso (kg*d.)	1,05 ± 0,13	0,97 ± 0,07	1,14 ± 0,12	1,10 ± 0,24
<b>CEBADEIRO</b>				
Periodo (días)	119 ± 13,65	114 ± 22,16	152 ± 19,97	151 ± 25,51
Ganancia peso (kg*d.)	1,79 ± 0,18	1,56 ± 0,13	1,61 ± 0,93	1,69 ± 0,81
<b>DESTETE-SACRIFICIO</b>				
Días	74,8 ± 13,65	73,7 ± 24,92	61 ± 26,72	60,83 ± 26,2
Ganancia peso (kg.*d.)	1,82 ± 0,22	1,51 ± 0,17	1,60 ± 0,15	1,91 ± 0,13
<b>SACRIFICIO</b>				
Peso vivo (kg)	377,0 ± 21,47	337,1 ± 23,45	384,7 ± 19,48	399,7 ± 29,19
Peso canle	198,6 10,14	168,6 8,22	201,6 16,93	217,8 16,82
Idade	237,8 ± 6,38	234,9 ± 4,88	238,6 ± 4,23	235,8 ± 3,92
Ganancia peso	1,40 ± 0,08	1,24 ± 0,08	1,42 ± 0,05	1,49 ± 0,10

Nivel Significación: \*\*\* (\*p0.001), \*\* (\*p0.01), \* (\*p0.05), + (\*p0.1), \*n.\*s (non significativo).

As actividades previstas eran o desenvolvemento do ensaio nº 1. Un factorial 2x2 con 32 tenreiros no que se consideraba o efecto da época de nacemento (outono e inverno) e tempo de destete (ao sacrificio "Suprema"ou máis de dous meses antes "Normal"). E o ensaio dous no que se comparaba a carne de 8 culones coa de 8 normáis do ensaio anterior.

Os primeiros resultados provisionais expóñense nas Táboas 1 e 2.

TÁBOA 2.- media e desviación típica da cor da carne e a graxa subcutaneama dos tenreiros suprema e normal nacidos no outono 2004 e primavera 2005.

	Partos Outono		Partos Primavera	
	Suprema	Normal	Suprema	Normal
pH24h	5,40 ± 0,34	5,42 ± 0,16	5,44 ± 0,03	5,49 ± 0,09
COR CARNE A 24h				
Luminosidade (L)	39,93 ± 2,13	40,13 ± 3,24	38,73 ± 1,10	40,96 ± 2,04
Índice de vermello (a )	13,55 ± 1,92	14,17 ± 1,58	16,02 ± 1,30	13,89 ± 1,22
Índice de amarelo (b)	5,72 ± 0,87	6,33 ± 0,76	7,55 ± 1,61	6,30 ± 0,56
COR CARNE A 7d				
Luminosidade (L)	42,30 ± 1,90	40,52 ± 3,00	39,26 ± 1,47	40,37 ± 1,47
Índice de vermello (a )	12,00 ± 1,50	17,00 ± 1,10	14,00 ± 1,10	15,00 ± 1,70
Índice de amarelo (b)	7,09 ± 0,91	7,16 ± 0,87	8,28 ± 3,40	9,15 ± 0,78
COR Graxa Subc.24h				
Luminosidade (L)	69,08 ± 4,54	68,57 ± 3,41	61,59 ± 2,33	59,84 ± 4,20
Índice de vermello (a )	6,22 ± 0,90	5,96 ± 1,69	6,38 ± 1,89	7,75 ± 1,81
Índice de amarelo (b)	8,75 ± 2,18	7,61 ± 1,01	7,98 ± 2,11	7,53 ± 1,00
COR Graxa Subc 48h				
Luminosidade (L)	68,70 ± 4,31	67,40 ± 3,16	62,20 ± 4,38	62,90 ± 1,50
Índice de vermello (a )	5,50 ± 1,05	5,23 ± 1,83	6,28 ± 2,15	6,31 ± 1,91
Índice de amarelo (b)	8,07 ± 2,58	8,69 ± 1,89	7,15 ± 1,23	7,76 ± 1,05

Nivel Significación: \*\*\* (\*p0.001), \*\* (\*p0.01), \* (\*p0.05), + (\*p0.1), \*n.\*s (non significativo).

## FACTORES DE CRECEMENTO NO GANDO OVINO: UTILIDADE COMO CRITERIO DE SELECCIÓN

Proxecto: PGIDT-99AGR-50302

Ano de inicio: 1999

Ano de finalización: 2001

Investigadores Marta González Warleta, Mercés Mezo Menéndez, M<sup>a</sup> Cruz López Díaz e Loreto Sánchez Rodríguez.

Financiado por: Secretaría Xeral de Investigación e Desenvolvemento.

### INTRODUCCIÓN

Actualmente existen moitos argumentos favorables ao fomento da explotación de gando ovino en Galiza. Entre eles destacan a protección do medio ambiente, a limpeza de montes na loita contra os incendios forestais e o freo á emigración rural. Con todo a Unión Europea só prima un número limitado de animais polo que é necesario un aumento na produción animal.

A raza autóctona galega está perfectamente adaptada ás características da rexión, pero o baixo índice de conversión e o escaso peso dos cordeiros fan necesario o establecemento de programas de selección baseados en indicadores obxectivos do crecemento. Neste sentido, diversos autores sinalaron que existe unha correlación positiva entre as concentracións plasmáticas dalgunhas hormonas e o crecemento somático dos animais.

En todos os vertebrados, o crecemento somático está regulado polo eixe hipotálamo-hipofisario. No hipotálamo libérase a hormona liberadora da hormona de crecemento (GHRH) que estimula na hipófisis a secreción da hormona de crecemento (GH) ou somatotropina. Esta hormona estimula, á súa vez, nos tecidos periféricos a síntese de numerosos factores de crecemento. Entre eles, o *Insulin like growth factor I* (IGF-I), sintetizado maioritariamente no fígado, relacionouse positivamente coa ganancia de peso, a produción de leite e o desenvolvemento dos folículos ováricos tanto en bovinos como ovinos, polo que se propuxo como factor de selección. A isto hai que engadir que, tanto en suero sanguíneo como en diversos tecidos, detectáronse unhas proteínas de unión destes factores de crecemento (IGFBP) cuxo interese reside na capacidade para aumentar ou diminuír (dependendo do tipo de célula e do tipo de IGFBP) os efectos dos IGFs sobre as células diana. Tamén se comprobou que os niveis sanguíneos dalgunhas delas, concretamente a IGFBP-3, reflicten de forma clara e fiable a secreción de GH e o crecemento somático.

### OBXECTIVOS DO PROXECTO

- 1.- Estudar a evolución dos niveis séricos de IGF-I e IGFBP-3 no gando ovino galego e a súa posible relación con caracteres considerados de interese para a produción cárnica.
- 2.- Valorar a posible utilidade do IGF-I como criterio de selección no gando ovino.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### 1.- Estudo dos niveis séricos de IGF-I e IGFBP-3 durante o crecemento dos cordeiros.

Realizouse un estudo completo dos niveis séricos de IGF-I desde os 15 días de vida ata os nove meses nos cordeiros nados nas primaveras dos anos 1999, 2000 e 2001 (n=205). Para iso tomáronse mostras de sangue aos cordeiros ás 2, 4, 6, 8, 12, 16, 20 e 28 semanas de idade para a obtención do suero sanguíneo. Estas mostras utilizáronse tamén para analizar as concentracións séricas de IGFBP-3 analizáronse aos 15 días, 3 meses e 7 meses de vida.

### 2.- Selección, a partir dos niveis séricos de IGF-I, dos animais reprodutores.

Tomáronse mostras a 36 ovellas femias e 15 machos aos 5, 7 e 9 meses de idade e analizáronse as concentracións séricas de IGF-I. Tras calcular a media elixíronse 12 femias e 3 machos con niveis altos de IGF-I (de 200 ng/ml e de 300 ng/ml respectivamente) e 12 femias e 3 machos con valores baixos (de 200 ng/ml e de 300 ng/ml respectivamente). Durante tres anos consecutivos realizáronse as cubricións no outono e os partos tiveron lugar na primavera.

### 3.- Parámetros produtivos:

Os cordeiros do apartado 1 pesáronse ao nacemento e en coincidencia cos mostreos. Calculáronse as ganancias diarias de peso entre cada mostreo.

En cada paridera do apartado 2 determinouse:

- Índice de fertilidade:  $(n^{\circ} \text{ de ovellas paridas} / n^{\circ} \text{ de ovellas cubertas}) \times 100$
- Índice de prolificidade:  $(n^{\circ} \text{ de cordeiros nados} / n^{\circ} \text{ de ovellas paridas}) \times 100$
- Peso ao nacemento, peso ao destete (aos 3 meses) e ganancia diarias de peso dos cordeiros.

### 4.- Estudo das características da canle e da calidade da carne:

Dos cordeiros utilizados no apartado 1, 43 con niveis altos de IGF-I (de 300 ng/ml en machos e de 200 ng/ml en femias) e 23 con niveis baixos de IGF-I (de 300 ng/ml en machos e de 200 ng/ml en femias) sacrificáronse aos tres meses de idade e analizáronse as características da canle e da carne:

- Despois do oreo, procedeuse á avaliación da canle (conformación e estado de engraxamento), medidas lineais e despece en pezas comerciais
- Sobre unha mostra do *Longissimus thoracis* (LT) determináronse ás 24 h os parámetros de calidade da carne (pH, dureza, capacidade de retención de auga, perdas por cocción, cor do músculo e graxa subcutánea, pigmentos hemínicos e composición química).

### 5.- Determinacións analíticas:

As determinacións das concentracións séricas de IGF-I realizáronse mediante un ELISA comercial (DSL-10-2800, USA).



A detección de IGFBP-3 realizouse por revelado con quimoluminiscencia tras separación da proteína en gel de poliácridamida (SDS-PAGE) e transferencia a membrana de nitrocelulosa (Western-Blotting). As bandas obtidas identificáronse polo peso molecular e se cuantificaron por densitometría.

## 6.- Análise estatístico

O efecto sobre os niveis séricos de IGF-I e IGFBP-3 do sexo, tipo de parto (simple ou dobre) do que procedían os cordeiros, idade e as súas interaccións estudouse por medio dun análise de varianza. O análise de correlación utilizouse para ver as posibles relacións entre os niveis de IGF-I e IGFBP-3 e as ganancias diarias de peso. Estableceuse o momento idóneo para predecir o peso ao destete dos cordeiros polo método estatístico *stepwise*.

As diferenzas entre os dous grupos de cordeiros (alto e baixo IGF-I) sacrificados para os estudos das características da canle e da calidade da carne analizáronse polo método estatístico *t-test*.

No caso dos datos reproductivos, utilizouse o test de Fisher para o análise dos datos de fertilidade e o test Ou de Mann-Whitney para os datos de prolificidade.

## RESULTADOS FINAIS

Os resultados do proxecto, en relación cos obxectivos, foron os seguintes:

### 1.- Estudiar a evolución dos niveis séricos de IGF-I e IGFBP-3 no gando ovino galego e a súa posible relación con caracteres considerados de interese para a produción cárnica.

#### Efecto do sexo e do tipo de parto sobre os niveis séricos de IGF-I

As concentracións séricas de IGF-I durante o crecemento dos cordeiros e o efecto do sexo e do tipo de parto poden observarse na Táboa I. Os niveis de IGF-I foron significativamente superiores nos machos desde o primeiro mostreo e estas diferenzas mantivéronse ata o final da experiencia. No caso do tipo de parto do que proceden os cordeiros, atopamos niveis significativamente superiores nos cordeiros simples desde as 4 ata as 12 semanas de vida. Posteriormente igualáronse ditos niveis.

#### Efecto da idade

O efecto da idade sobre os niveis de IGF-I queda reflectido nas medias dos resultados da Táboa I, así como na figura 1. Na Táboa I podemos observar que a media das concentracións de IGF-I ao principio do periodo de crecemento (2, 4 e 6 semanas de vida) son significativamente superiores aos atopados ao final (16, 20 e 28 semanas de vida). Na figura 1 se observa o efecto da interacción do sexo, tipo de parto e idade. Nesta figura atopamos que o descenso das concentracións de IGF-I durante o crecemento prodúcese exclusivamente nas femias, mentres que nos machos, os niveis se mantiecen con escasas variacións. Ao considerar o tipo de parto, obsérvase que as femias procedentes de partos simples teñen ao principio niveis de IGF-I superiores. Con todo, o descenso foi maior que nas procedentes de partos dobres e ás 28 semanas de vida os niveis de ambos grupos igualáronse.

\*Táboa I: Media das concentracións séricas de IGF-I (\*ng/ml) durante o crecemento dos cordeiros

	Semanas								
	2	4		2	4		2	4	
<b>Sexo</b> <b>Machos</b> <b>Femias</b> <b>Sign.</b>	361±188 290±144 **	406±188 303±131 ***	<b>Sexo</b> <b>Machos</b> <b>Femias</b> <b>Sign.</b>	361±188 290±144 **	406±188 303±131 ***	<b>Sexo</b> <b>Machos</b> <b>Femias</b> <b>Sign.</b>	361±188 290±144 **	406±188 303±131 ***	<b>Sexo</b> <b>Machos</b> <b>Femias</b> <b>Sign.</b>
<b>Parto</b> <b>Simple</b> <b>Dobre</b> <b>Sign.</b>	358±144 300±180 NS	416±179 309±146 ***	<b>Parto</b> <b>Simple</b> <b>Dobre</b> <b>Sign.</b>	358±144 300±180 NS	416±179 309±146 ***	<b>Parto</b> <b>Simple</b> <b>Dobre</b> <b>Sign.</b>	358±144 300±180 NS	416±179 309±146 ***	<b>Parto</b> <b>Simple</b> <b>Dobre</b> <b>Sign.</b>
<b>Media (1)</b>	322±153ab	349±150 a	<b>Media (1)</b>	322±153ab	349±150 a	<b>Media (1)</b>	322±153ab	349±150 a	<b>Media (1)</b>

\*\*\* \*P0,001; \*\* \*P0,01; \* \*P0,05; \*NS Non significativo  
letras distintas indican diferenzas significativas dentro da fila

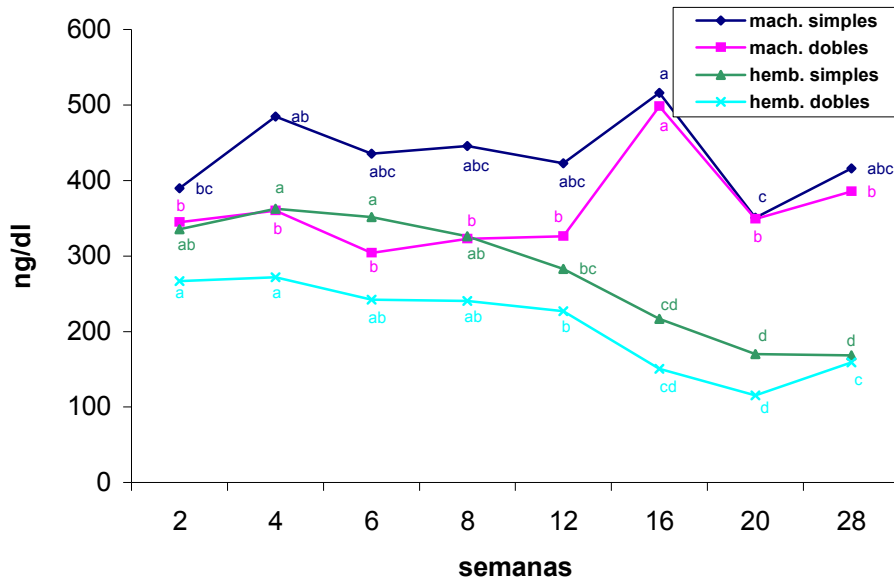


Fig. 1.- Media de las concentraciónes de IGF-I según el sexo y el tipo de parto. En cada línea, letras distintas indican diferenzas estadísticamente significativas.

### Correlación entre as concentracións séricas de IGF-I e as ganancias de peso diarias

Nas Táboas II e III podemos observar o coeficiente de correlación (r) entre os niveis séricos de IGF-I e as ganancias de peso diarias en cada mostreo. Como podemos observar na Táboa III, esta correlación é altamente significativa durante todo o crecemento dos cordeiros. Se analizamos os resultados segundo o sexo e o tipo de parto (Táboa II), compróbase que os cordeiros machos nacidos de partos dobles son os que manteñen esa correlación durante un periodo máis longo (entre as dúas e as seis semanas e desde as 12 ás 16 semanas). Nas femias simples esta correlación só se observa ás 2, 16 e 20 semanas de vida.

Táboa II: Correlación entre os niveis de IGF-I en sangue (ng/ml) e as ganancias diarias de peso (g) en cada momento durante o crecemento dos cordeiros segundo o sexo e o tipo de parto do que proceden.

	Semanas							
	2	4	6	8	12	16	20	28
<b>MS</b>								
n	35	35	34	28	28	15	15	15
IGF-I	389151	484192	436168	444140	421122	522217	35865	423150
GPD	22551	23059	21261	21934	19441	16858	8951	4432
r	0,16	0,55	0,5	0,12	0,12	0,69	0,39	-0,55
Sign.	*NS	***	**	*NS	*NS	**	*NS	*NS
<b>MD</b>								
n	57	57	57	52	51	12	13	13
IGF-I	344207	359171	303130	321117	325142	509147	35974	396125
GPD	16650	18439	18439	19538	18056	17247	9937	6230
r	0,59	0,55	0,33	0,12	0,51	0,87	-0,05	0,19
Sign.	***	***	*	*NS	***	***	*NS	*NS
<b>HS</b>								
n	43	43	43	43	34	27	27	22
IGF-I	332134	360148	349130	321109	276107	229118	18279	18165
GPD	20650	20642	19626	18424	15333	11145	6132	3123
r	0,43	-0,07	-0,2	0,04	0,26	0,55	0,51	-0,4
Sign.	**	*NS	*NS	*NS	*NS	**	**	*NS
<b>HD</b>								
n	69	70	69	62	63	42	41	37
IGF-I	264146	269106	23999	23794	22261	16195	12652	16979
GPD	15641	17734	17730	17034	15037	9438	5350	5219
r	0,19	0,33	0,12	0,26	0,38	0,66	0,18	-0,19
Sign.	*NS	**	*NS	*	**	***	*NS	*NS

MS: Machos simples; MD: Machos dobres; HS: Femias simples; HD: Femias dobres  
 \*\*\* P0,001; \*\* P0,01; \* P0,05; NS Non significativo

Táboa \*III: Correlación entre os niveis de IGF-I en sangue (ng/ml) e as ganancias diarias de peso (g) en cada momento durante o crecemento dos cordeiros

	semanas							
	2	4	6	8	12	16	20	28
n	204	205	203	175	176	96	96	87
IGF-I	322±169	350±167	313±145	311±131	394±128	280±200	209±118	250±148
GPD	181±54	194±46	189±41	188±37	166±46	121±55	67±47	47±26
r	0,42	0,47	0,36	0,35	0,49	0,81	0,45	-0,04
Sign.	***	***	***	***	***	***	***	*NS

\*\*\* \*P0,001; \*\* \*P0,01; \* \*P0,05; \*NS Non significativo

### Correlación entre as concentracións de IGF-I nas oito primeiras semanas de vida e o peso ao destete

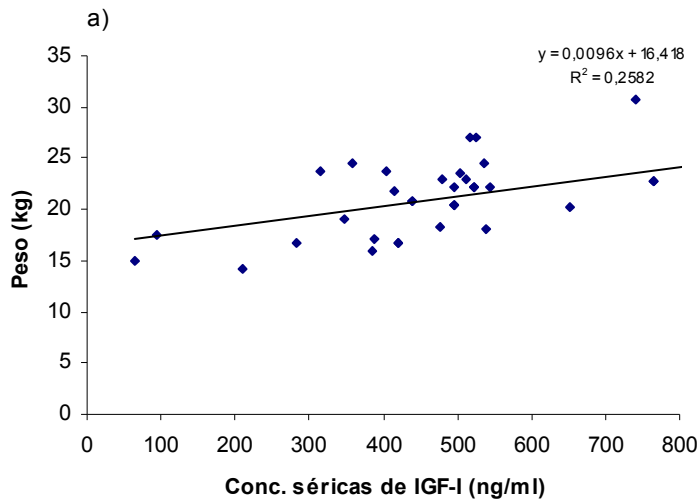
Na Táboa IV obsérvase a correlación existente entre os niveis séricos de IGF-I e o peso alcanzado no momento do destete (aos 3 meses de idade). Esta correlación é positiva e altamente significativa desde as 2 ás 8 semanas de vida. Ao considerar o sexo e o tipo de parto, observamos que esta correlación foi significativa tanto en machos como en femias procedentes de partos dobres. Con todo, nos cordeiros de partos simples, esta correlación só se observou ás catro semanas de vida (machos) ou non existiu (femias). O análise estatístico polo método *stepwise* estableceu que o momento idóneo para predecir o peso ao destete dos cordeiros a partir das concentracións de IGF-I é o primeiro mes de vida ( $r^2=0,37$ ; P0,0001). Se realizamos o mesmo análise estatístico diferenciando por sexo e tipo de parto atopamos que os valores de IGF-I aos 30 días son os que mellor predicen o peso ao destete en todos os grupos, excepto nas femias simples, nas que non

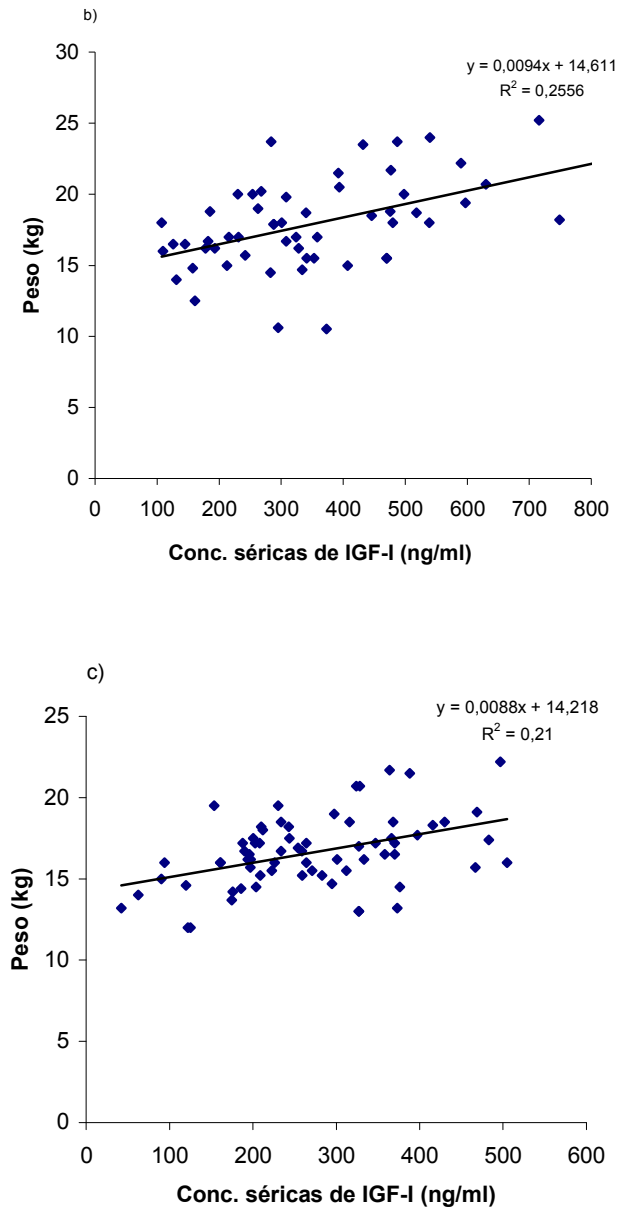
existiu correlación. As ecuacións de regresión que definen estas correlacións podémolas observar na figura 2. Nos tres casos (machos simples, machos dobres e femias dobres) a correlación foi significativa (p0,01).

Táboa IV: Correlación entre os niveis séricos de IGF-I en cada momento e o peso ao destete (PD) dos cordeiros

	<b>*S*emanas</b>			
	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>Machos simples</b> PD=21.1 kg n r Sign.	35 0,3 *NS	35 0,51 **	34 0,32 *NS	28 0,38 *
<b>Machos dobres</b> PD=17.9 kg n r Sign.	57 0,49 ***	57 0,51 ***	57 0,43 **	52 0,37 **
<b>Femias simples</b> PD=18.5 kg n r Sign.	43 0,23 *NS	43 -0,03 *NS	43 -0,03 *NS	33 0,24 *NS
<b>Femias dobres</b> PD=16.6 kg n r Sign.	69 0,32 **	70 0,43 ***	69 0,31 *	62 0,19 *NS
<b>Medias</b> PD=18.1 kg n r Sign.	203 0,43 ***	203 0,53 ***	203 0,45 ***	175 0,49 ***

\*\*\* \*P0,001; \*\* \*P0,01; \* \*P0,05; \*NS Non significativo





**Fig. 2:** Correlación entre as concentracións séricas de IGF-I aos 30 días e o peso ao destete en machos simples (a), machos dobres (b) e femias dobres (c).

### Niveis séricos de IGFBP-3

Ao realizar a electroforesis das IGFBP-3 e posterior revelado por quimoluminiscencia obtivéronse dúas bandas que correspondían á orixinal proteína de unión. En devanditas bandas se cuantificó a densidad óptica nun densitómetro. A primeira banda, de maior peso molecular e con maior densidad óptica compórtase de forma similar ao IGF-I. Tendo en conta esta parte da proteína, os machos teñen niveis superiores de IGFBP-3 en sangue. Non se atoparon diferenzas respecto do tipo de parto do que procedían nin entre as distintas datas de muestreo. Esta banda presenta unha correlación positiva e estadísticamente significativa cos niveis séricos de IGF-I ( $r=0,41$ ;  $P0,01$ ). Esta correlación é superior en animais procedentes de partos simples ( $r=0,66$ ;  $P0,001$ ) e nas dúas primeiras datas de muestreo analizadas. Aos 7 meses de idade, desaparece dita correlación. Tamén se analizaron as correlaciones entre a primeira banda procedente da IGFBP-3 e as ganancias de peso dos cordeiros atopándose unha correlación positiva e estadísticamente significativa ( $r=0,47$ ;  $P0,001$ ) tanto en machos como femias así como en animais procedentes de partos dobres como simples. Como no caso anterior, esta correlación desaparece aos 7 meses de vida.

A segunda banda procedente da electroforesis das IGFBP-3 compórtase de forma distinta. Atopamos correlaciones negativas e estadísticamente significativas entre esta fracción de proteína e as concentracións séricas de IGF-I e tamén coas ganancias diarias de peso dos cordeiros. Estas correlaciones tampouco existen aos 7 meses de idade.

### Características da canle e da carne

Os cordeiros con altos niveis de IGF-I (lote Alto) presentan un maior peso vivo, peso da canle e rendemento da canle que os que teñen niveis baixos (lote Baixo) de IGF-I (ver Táboa V). Do mesmo xeito tanto a conformación como o estado de engraxamento son superiores nas canles dos cordeiros do grupo de altos niveis. Tamén se obteñen diferenzas nas medidas lineales da lonxitude da perna, anchura da grupa, perímetro da grupa, lonxitude interna da canle e profundidade do tórax así como na compacidade da perna e da canle demostrándose unha mellor conformación carnicera nos cordeiros con altos niveis de IGF-I. Os pesos das distintas partes do despiece teñen un peso maior no lote Alto pero ao analizalas como porcentaxe do peso da canle, non se atoparon diferenzas entre os dous lotes. Na Táboa VIN podemos observar os valores das principais características da carne estudadas. Non se atopan diferenzas significativas entre os dous grupos na capacidade de retención de auga e nas perdas por cocción; en cambio a dureza é superior nos animais do lote Baixo. Respecto á cor sólo atópanse diferenzas nos índices cromáticos de vermello e amarelo do músculo LT, sendo superiores no lote Alto que no lote Baixo. En cambio, non hai diferenzas en ningún índice cromático da graxa subcutánea. Tampouco hai diferenzas significativas no contido de pigmentos hemínicos do LT. En canto á composición química obsérvase que o contido graso dos animais do lote Alto é superior que no lote Baixo, mentres que a proporción de humidade é maior no lote Baixo.

Táboa V.- Media, desviación típica e nivel de significación do análise de varianza das características da canle

	<b>ALTO IGF-I</b>	<b>BAIXO IGF-I</b>	<b>Significación</b>
<b>Nº animais</b>	43	23	
<b>Peso vivo (kg.)</b>	21,6±0,43	15,6±0,59	***
<b>Peso canle fría (kg.)</b>	9,3±0,2	7,2±0,3	***
<b>Rendemento canle (%)</b>	43,4±0,3	40,9±0,5	***
<b>Conformación</b>	1,58±0,9	1,18±0,13	*
<b>Estado Engraxamento</b>	1,74±0,13	1,17±0,17	**
<b>MEDIDAS LÍNALES (cm)</b>			
<b>Lonxitude da perna</b>	33,3±0,4	31,4±0,5	**
<b>Anchura da grupa</b>	16,7±0,4	14,7±0,5	**
<b>Perímetro da*grupa</b>	50,4±0,4	46,8±0,5	***
<b>Lonx. Int. da canle</b>	51,5±0,3	48,8±0,4	***
<b>Profundidade do tórax</b>	22,7±0,1	21,1±0,2	***
<b>Comp. da perna</b>	0,5±0,008	0,47±0,01	*
<b>Compacidad da canle</b>	0,18±0,003	0,15±0,004	***
<b>Lonx. Thoracis (cm<sup>2</sup>)</b>	4,67±0,14	4,35±0,19	NS
<b>DESPIECE (g)</b>			
<b>Perna</b>	1361±25,7	1075±36,5	***
<b>Costillar</b>	827±19,5	648±26,6	***
<b>Badal</b>	418±12	336±16,4	***
<b>Costas</b>	783±15,6	628±21,4	***
<b>Baixo</b>	707±26,1	488±35,7	***
<b>Pescozo</b>	299±10,9	224±14,9	***
<b>Cola</b>	133±7,8	85,4±10,6	***

\*\*\* P0,001; \*\* P0,01; \* P0,05; NS Non Significativo

Táboa VIN.- Media, desviación típica e nivel de significación do análise de varianza das características da carne

	ALTO IGF-I	BAIXO IGF-I	Significación
pH	5,59±0,01	5,62±0,01	NS
Dureza (kg.)	4,14±0,26	5,61±0,36	**
C.R.A.(%)	17,4±0,47	16,9±0,65	NS
Perdas por coción (%)	16,6±1,18	20,2±1,64	NS
<b>ANAL. QUIMICO (%)</b>			
Humidade	74,8±0,17	75,7±0,23	**
Cinzas	1,16±0,005	1,17±0,007	NS
Proteína	20,75±0,07	20,79±0,1	NS
Graxa	2,89±0,18	2,07±0,24	**
<b>PIG. HEMINICOS</b>			
512 nm (mg Mb/g)	0,35±0,12	0,32±0,017	NS
640 nm (mg Mb/g)	0,2±0,006	0,19±0,009	NS
<b>COR</b>			
<i>Longissimus thoraci</i>			
L*	37,7±0,35	38,8±0,47	NS
a*	15,4±0,19	14,4±0,26	**
b*	8,3±0,18	7,3±0,25	**
Grasa subcutánea.			
L*	71,5±0,35	70,5±0,48	NS
a*	2,1±0,22	1,9±0,3	NS
b*	6,9±0,54	7,03±0,74	NS

\*\*\* P0,001; \*\* P0,01; \* P0,05; NS Non Significativo

## 2. Valorar a posible utilidade do IGF-I como criterio de selección no gando ovino.

### Fertilidad e prolificidad

Os valores de fertilidad no grupo de altos niveis de IGF-I oscilaron entre 85,7% e 100% mentres que no de niveis baixos os valores oscilaron entre 76,9% e 92,8%. Estas diferenzas non foron estatisticamente significativas. Estas diferenzas aumentan, sen chegar a ser estatisticamente significativas (88,2% fronte a 61,1%; P=0,06), cando o análise de varianza aplícase unicamente aos partos producidos durante o primeiro ano de vida, momento no que inflúe decisivamente o peso co que as ovellas chegan á pubertade. No caso da prolificidade, esta foi superior durante os tres partos no grupo de altos niveis de IGF-I. Ao analizar os datos en conxunto, comprobouse que as diferenzas foron significativas (1,74 cordeirosovella parida fronte a 1,41; P0,05).

### Producción de carne

Nos tres partos, a produción de cordeiros por ovella foi superior no grupo de altos niveis. Ao analizar os datos en conxunto, as diferenzas foron significativas (1,47 cordeirosovella cuberta fronte a 1,06; P0,01). Se analizamos os datos como quilos de carne producidos por cada ovella, obtéñense valores superiores no grupo de altos niveis de IGF-I nos seguintes parámetros: peso ao nacemento, peso ao destete e ganancias diarias de peso desde o nacemento ata os tres meses de vida.



## CONCLUSIÓNS

1.- As concentracións séricas de IGF-I en ovellas de raza galega son baixas en relación con outras razas de maior peso, sendo superiores en machos e en animais procedentes de partos simples. As concentracións máis altas nos machos mantéñense durante todo o periodo de crecemento. As femias, con menores niveis, teñen un descenso desde o nacemento ata as etapas finais do crecemento. A proteína de unión IGFBP-3 compórtase de forma similar ao IGF-I.

2.- As ganancias diarias de peso dos cordeiros están moi relacionadas cos niveis séricos de IGF-I en cada momento, así como co peso alcanzado no destete, de modo que se podería predecir devandito peso a partir das concentracións séricas de IGF-I durante o primeiro mes de vida.

3.- As canles obtidas do sacrificio de cordeiros con concentracións altas de IGF-I teñen maiores pesos, mellor conformación carniceira e maior engraxamento.

4.- Ovellas seleccionadas polos seus niveis altos de IGF-I presentan maior prolificidade e, como resultado, maior produción de carne.

Conclusión final: A selección do gando ovino por un marcador fisiolóxico como é o IGF-I pode ter unha gran influencia en certos parámetros fisiolóxicos que producen unha mellora nalgúns parámetros produtivos, o cal redundaría nunha maior calidade da produción final.



## **MELLORA DA CALIDADE DA CANLE E A CARNE DE VACÚN NOVA ALIMENTADO A BASE DE FORRAXES ENSILADOS**

Proxecto: SC-99-003

Ano de inicio: 2000

Ano de finalización: 2003

Investigadores :Jaime Zea Salgueiro; M<sup>a</sup> Dolores Díaz Díaz; Juan Antonio Carballo Santaolalla; Bonastre Oliete Mayorga.

Financiado por: INIA

### **OBXECTIVOS**

O obxectivo é producir canles a partir de forraxes que se adapten ao tipo que demanda o mercado. Para iso hai que determinar a capacidade dos ensilados (millo e pradeira) para a produción de canles e carne de calidade e no seu caso, mellorar a calidade da canle e a carne dos tenreiros así alimentados. Estúdase o peso de sacrificio máis adecuado, dentro do intervalo que demanda o mercado e a conveniencia ou non de realizar un acabado con concentrados e a duración máis adecuada do mesmo. Elixíronse as razas máis abundantes en Galiza (Louro Galega, Holstein-Friesian e o cruzamento de ambas).

De forma resumida os obxectivos poderíanse establecer como segue:

- Desenvolver sistemas de produción de carne de vacún nova a partir de forraxes ensilados (millo ou pradeira) e determinar a capacidade dos mesmos para a produción de canles e carne de calidade.
- Determinar, en relación aos machos, a capacidade das novillas das razas Louro Galega, Holstein-Friesian e as súas cruces alimentadas a base de ensilados para a produción de canles e carne de alta calidade.
- Fixar o manexo para a obtención de canles e carne de vacún nova da máxima calidade posible a partir de ensilados.

### **RESULTADOS**

Para facilitar a lectura expóñense os resultados por subproyectos.

#### **1.- Producción de carne de vacún nova a base de ensilados.**

O sistema baseado en ensilado de pradeira, comeza con tenreiros de 3 meses de idade e 100 kg de peso. Permanecen na explotación entre 300 e 325 días, gañan como media 1 kg/día de peso vivo e véndense con 400-425 kg (canles sobre 220 kg). O fornezo de penso é de 1-2 kg/día, segundo a calidade do ensilado e as necesidadeas deste son da orde de 6.500 kg por animal. Os pesos medios de sacrificio alcanzados, foron de 452, 443 e 434 kg con tenreiros Louro Galego, cruzamento de Louro por Holstein e Holstein-Friesian.

Con ensilado de millo as ganancias diarias de peso vivo, con 1-1,5 kg de penso son de 1,1 kg/día (como media de todo o periodo). As necesidades de ensilado son de 7.000 kg e a estancia na explotación igual. Os pesos de sacrificio serán de 430-450 kg e as canles

de 225-235 kg. Con tenreiros Louro Gallegos os pesos de sacrificio alcanzados foron de 485 kg, con cruzamento de Louro por Holstein de 469 kg e con Holstein de 447 kg.

Cando se compararon as canles e a carne obtida con estes sistemas coas de penso a vontade (sistema de cebadeiro), atopouse que as canles dos animais alimentados con ensilado de pradeira tiñan peor conformación e máis óso que as de cebadeiro. Para outras características as diferenzas foron moi limitadas. Cando se alimentou con millo ensilado as diferenzas non resultaron significativas. Os sistemas de alimentación influíron moi pouco nas características da carne, resultando a obtida con ensilado de pradeira lixeiramente máis escura ao contrario que a graxa subcutánea, que resultou algo máis clara. A carne de cebadeiro resultou con máis veteado e menos humidade que a procedente de ensilados, entre a que non se observaron diferenzas importantes.

## **2.- Efecto da raza nalgunhas características da canle e da carne de tenreiros machos e femias alimentados a base de ensilados.**

Estudáronse as canles e a carne de tenreiros e tenreiras, Louro Galego, Holstein-Friesian e o seu cruzamento, alimentados con ensilado de pradeira e 2 kg de penso ó de millo e 1,5 kg de penso. Os machos sacrificáronse a 400 kg e as femias a 375 kg.

Con ensilado de pradeira, as canles dos machos Galegos resultaron con mellor rendemento e conformación, aínda que menos engraxadas, pero con máis carne e menos óso e graxa e con máis carne extra e de 1ª e menos de 2ª e 3ª que as das outras dúas razas. As áreas do *L. thoraci* máis grandes foron as de Louro e as máis pequenas as dos Holstein-Friesian. As peores canles corresponderon aos machos Holstein-Friesian. Non se detectaron diferenzas entre estas razas no veteado, a consistencia, a terneza, as perdas de auga ó a cor, pero si para a cantidade de graxa ó humidade, que resultou máis baixa e máis alta, respectivamente, na carne dos animais Louro Galego. A cor máis escura da graxa subcutánea correspondeu á dos Holstein-Friesian e a máis clara á dos Louro.

Con ensilado de millo todas estas diferenzas a favor das canles dos Louro Galego mantéñense, desaparecendo as diferenzas en engraxamento canle e porcentaxe de carne de 3ª.

Con todo, cando se alimenta con ensilado de millo desaparecen as diferenzas no contido graso da carne, mantéñense as de húmidas e aparecen as de proteína, que resulta algo máis baixa na carne dos tenreiros Louro Gallego. Mantense a similitude nos valores do veteado, a consistencia ó a terneza na carne das tres razas. Outra vez a graxa subcutánea máis clara correspondeu á dos tenreiros Louro Galegos.

Ao estudar as femias alimentadas con ensilado de pradeira e 2 kg de penso, atopouse, do mesmo xeito que nos machos, que as canles das tenreiras Louras Galegas eran as mellor conformadas e menos engrasadas e coas áreas do *L. thoracis* máis altas. Do mesmo xeito, foron as que presentaron máis carne e menos óso e graxa, con máis carne extra e de 1ª e 2ª. Para todos estes caracteres as canles das tenreiras cruzadas de Louro por Holstein presentaron valores intermedios. Non se observaron diferenzas entre razas para a carne de 3ª.

Con todo, a diferenza do ocorrido cos machos, nos que non se observaron diferenzas nos veteados da carne, neste caso a máis veteada resulto ser a das tenreiras Holstein-Friesian. Entre a consistencia ó a dureza dá a carne, tampouco se detectaron diferenzas debido á raza, o mesmo que na composición química da carne (coa excepción da cinza) ó nas perdas de auga por goteo, presión ó cocción. Do mesmo xeito que no caso dos machos a graxa subcutánea das tenreiras Louro Galegas resultou ser a máis clara.

No caso das femias alimentadas a base de ensilado de millo, os resultados foron basicamente os mesmos que se obtiveron ao alimentar con ensilado de pradeira, coa excepción da proporción de carne de 3ª en la canle, que agora resultou máis alta nas canles da raza Louro Galega, mentres que antes non se observaron diferenzas significativas e o mesmo ocorreu co vetado, a consistencia ó a terneza, similar na carne das tres razas. Tampouco se observaron diferenzas debido á raza nas perdas de auga por goteo, presión ou cocción. A carne e a graxa das tenreiras Friesonas resultou máis escura que a das Louro Galega ou que a do cruzamento de Louro por Holstein-Friesian.

### **3.- Efecto do sistema de produción, raza e sexo, nalgunhas características da canle e a carne de tenreiros.**

Compáranse en machos e femias e en tres razas o sistema de cebadeiro (penso e heno a vontade) cos sistemas baseados en ensilados de pradeira (máis 2 kg de penso) ó millo (máis 1,5 kg de penso) con ou sen acabado de 45 ó 90 días con penso limitado (5 ó 4 kg de penso, segundo sexa o sistema de pradeira ou millo) ó con penso a vontade.

O rendemento á canle aumenta co acabado, que pode permitir que se alcance o rendemento que se obtén co sistema de cebadeiro con penso. O mesmo ocorre coa conformación e o engraxamento da canle, aínda que a mellora da conformación debido ao acabado só se manifesta nos machos alimentados con ensilado de pradeira, chegando a conformación da canle dos animais que consomen ensilado de millo a igualar á dos de cebadeiro. En conxunto, o efecto do acabado, tanto en mellóraa da conformación como na do engraxamento, resulta superior nas canles dos machos que na das femias.

A proporción de graxa na canle aumentou co acabado no caso dos machos, chegando co acabado con penso a vontade a alcanzar o nivel de graxa que teñen as canles de cebadeiro. No caso das femias o acabado non modificou a porcentaxe de graxa, pero as canles de ensilado teñen menos graxa que as de cebadeiro.

Nin o tipo de alimentación nin o acabado parece que afecten de forma importante nas perdas de auga por goteo, presión ó cocción. Os efectos nos índices cromáticos da carne ó graxa non resultan claros. O veteado da carne aumentou co acabado con penso a vontade, sendo máximo na carne dos animais de cebadeiro e mínimo na dos alimentados de ensilado. Nas femias alimentadas a base de ensilado de millo o acabado non afecto ao veteado. Non parece que o sistema de alimentación afecte á consistencia ó á terneza da carne. As únicas modificacións que produce o sistema de alimentación na composición química son no contido en graxa e humidade, que aumenta e diminúe, respectivamente, cos acabados.

Do mesmo xeito que co rendemento, a conformación resultou mellor nos animais Galegos, tanto en machos como en femias, que nos cruzados e nestes mellor que nos Holstein. Os machos teñen mellor conformación e menos engraxamento que as femias.

Os animais Galegos son os que teñen máis carne e menos graxa e óso na canle e os Friesones os que teñen menos carne e máis óso e graxa. A canle dos machos ten máis carne e óso e menos graxa que a das femias. A proporción de carne extra resultou algo maior nas canles das femias, mentres que a dos machos tenia máis de 1ª e 2ª. Non se observaron diferenzas importantes debido á raza ó ao sexo nas perdas de auga.

A carne das femias resultou lixeiramente máis escura e a dos animais Louro Galegos a máis clara. A dos Holstein-Friesian foi a máis escura. A carne das femias resultou algo máis tenra, con máis veteado e graxa e menos humidade que a dos machos. Por razas, non se observaron diferenzas na terneza pero si no veteado, que resultou mínima na carne do gando Louro Galego e máxima na do Holstein-Friesian.

A carne dos animais Louro Galego ten menos proteína e graxa e máis auga que a dos Holstein-Friesian e a dos cruzados cantidades intermedias. A composición química esta condicionada polo sexo.

O rendemento resultou lixeiramente máis alto nos animais alimentados a base de ensilado de millo, o mesmo que a conformación e aínda que parece que o engraxamento é menor nas canles destes animais, as diferenzas non foron significativas.

As perdas por goteo, presión e cocción resultaron maiores na carne procedente dos animais alimentados con ensilado de pradeira, mentres que a cor da carne destes animais parece que é máis escura. Nin o veteado nin a consistencia de a carne se viron afectados polo tipo de ensilado, con todo, a carne das femias alimentadas con ensilado de millo resulto lixeiramente máis dura. A dos machos non se viu afectada.

A carne procedente de animais alimentados con ensilado de millo resultou con menos proteína e cinzas e máis graxa, sendo as diferenzas moi pequenas e unicamente observables na carne das femias. Nos machos unicamente variou a graxa.

#### **4.- Efecto do peso de sacrificio, raza, sexo e tipo de forraxe ensilado, nalgúnhas características da canle e da carne.**

Para o estudo do efecto que na calidade da canle e a carne ten o aumento do peso de sacrificio utilizáronse tenreiros de tres razas, machos e femias, sometidos aos sistemas de produción baseados na utilización de ensilados (ensilados de millo ó pradeira, suplementado con 1,5 ó 2 kg de penso, respectivamente) e sacrificados a 375, 410 e 450 kg de peso vivo.

O incremento do peso de sacrificio mellorou o rendemento, a conformación e o engraxamento da canle. A intensidade de mellora da conformación depende da raza, resultando máxima nos animais Louro Galegos e mínima nos Holstein-Friesian.

A proporción na canle de carne e óso diminúe lixeiramente e a de graxa aumenta co incremento do peso de sacrificio e isto ocorre para a graxa, independentemente do tipo de alimentación, aínda que a variación resultou máis intensa co ensilado de millo e de forma significativa unicamente no caso das femias. A porcentaxe de carne na canle diminuíu máis nas femias que nos machos.

O aumento do peso de sacrificio non afectou por igual ás tres razas. A diminución da porcentaxe de carne resultou máxima nos Holstein-Friesian e mínima nos Louro Galegos, a de óso, máxima no cruzamento e mínima nos Holstein. O aumento máximo de graxa produciuse nos Holstein-Friesian e o mínimo nos Louro Galegos.

O peso de sacrificio foi acompañado do correspondente incremento das áreas do *L. thoraci* (determinados á altura das 6ª e 10ª costelas) e non afectou á intensidade das perdas de auga por goteo, presión ó cocción en ningún dos dous sexos, pero resultaron máis altas nos animais alimentados con ensilado de pradeira.

Dos valores dos índices cromáticos da carne ó da graxa subcutánea, unicamente o de luminosidad *L*, viuse afectado pola variación do peso de sacrificio, diminuindo lixeiramente cando este aumenta, o que indicaría que se fai algo máis escura.

O aumento do peso de sacrificio non parece afectar á consistencia ó á terneza da carne, independentemente de que sexa de machos ó de femias ó de que os animais fosen alimentados con ensilados de millo ó de pradeira. No caso do veteado, que aumentou co peso de sacrificio, foi máis acusado nas femias e independente do tipo de alimentación.

Polo que se refire á composición química da carne é de destacar que cando o peso de sacrificio aumenta, diminúe o contido en humidade e lixeiramente o de proteína e cinzas e aumenta o de graxa, aínda que no caso dos machos o contido en proteína e humidade non se modifica significativamente e foi independente do tipo de alimentación.

### **5.- Comparación entre os efectos debidos ao acabado ou ao incremento do peso de sacrificio, como mejorantes da calidade da canle e a carne.**

En tenreiros alimentados con ensilado de pradeira incrementando o peso de sacrificio, entre 375e 450 kg, pódense conseguir melloras na calidade da canle similares ó superiores ás obtidas cos acabados. Co acabado mellorouse o rendemento, a conformación, o engraxamento, a cubricción do riñón e a graxa de riñonada, o que tamén mellorou incrementando o peso de sacrificio. A composición das canles, en tecidos ó en calidades comerciais de carne, non se modifica nin cos acabados nin co aumento do peso de sacrificio. Con todo, o aumento do peso de sacrificio conlleva incrementos nas áreas do lombo.

É de destacar que o aumento do peso de sacrificio non afectou negativamente á terneza nin á cor da carne ó graxa, características que non melloraron cos acabados. O veteado mellorou co incremento do peso de sacrificio e co acabado con penso a vontade, mentres que as perdas de auga parece que aumentaron cos acabados.

Cando a alimentación é a base de ensilado de millo as respostas aos acabados, en canto á calidade da canle e a carne, aínda son menores que cuando alimentábase con ensilado de pradeira, que xa eran modestas. As melloras que produce o acabado con 4 kg de penso son practicamente nulas. As respostas, aínda que moi modestas, son algo mellores si o acabado faise con penso a vontade. Co aumento do peso de sacrificio obtéñense as mesmas melloras que cos acabados, pero a menos custo.

Nas femias alimentadas a base de ensilado de pradeira, do mesmo xeito que ocorrera cos machos, as melloras que na canle produce os acabados son mínimas e con relación ás

que produce o aumento do peso de sacrificio nulas. A única mellora que produciu o acabado con 5 kg de penso foi o engraxamento da canle. Cando o acabado faise con penso a vontade, a mellórea do engraxamento sumouse a da graxa de riñonada e a do rendemento. Ao aumentar o peso de sacrificio de 375 a 450 kg, as melloras foron as mesmas que cando o acabado realizouse con penso a vontade.

Na carne o efecto dos acabados ou do aumento do peso de sacrificio foi moi pequeno. Non afecto nin ás perdas de auga, nin á cor da carne ou da graxa, nin á terneza. Únicamente parece que afecta á composición química, destacando o aumento do contido en graxa co aumento do peso de sacrificio e co acabado con penso a vontade. O veteado mellorou cos acabados nas súas dúas versións e co incremento do peso de sacrificio.

Nas femias alimentadas a base de ensilado de millo os efectos dos acabados ou do aumento do peso de sacrificio son mínimos. Mellóralas no rendemento canle, na conformación e na graxa de riñonada prodúcense simultaneamente cos acabados, nas súas dúas versións, e co aumento do peso de sacrificio. Mellórea do veteado da carne, que produce o aumento do peso de sacrificio, só se logran co acabado con penso a vontade.

Dos resultados pódese deducir que incrementando o peso de sacrificio, dentro do rango de pesos demandados polo mercado galego, de animais alimentados a base de ensilados, pódense conseguir melloras na calidade da canle e a carne similares ou superiores ás obtidas co acabado con concentrados e non hai que esquecer que a supresión do acabado implica un aforro considerable de penso.

## CONCLUSIÓNS

Entre as conclusións máis importantes derivadas dos experimentos realizados neste traballo con tenreiros machos e femias das razas Loura Galega, Holstein-Friesian e o seu cruzamento alimentados a base de ensilados de pradeira ó millo, na produción e na calidade da canle e a carne, podemos destacar as seguintes:



## 1.- Da produtividade dos sistemas baseados en ensilados.

- Os animais Louro Galegos, cando se alimentan con dietas a base de ensilados de millo ou pradeira e 1 ó 2 kg de pensodía, respectivamente, crecen máis rápido e con mellores índices de conversión que os Holstein-Friesian ou que os cruces entre ambos.
- En as condicións de Galiza e dependendo da raza, con dietas a base de ensilado de pradeira e 2 kg de penso por cabeza e día, é posible producir entre 900 e 1300 kg de carne canle que se reducen a 675 ó 1000 kg de produción neta.
- Con dietas a base de ensilado de millo e 1,5 kg de pensodía, nas condicións de secano de Galiza, pódense producir, dependendo da raza, entre 1900 e 2300 kg de peso vivo, que expresado en peso canle serían 1000 ó 1200 kg.

## 2.- Da calidade da canle e a carne.

- As canles dos animais alimentados con ensilado de pradeira e 2 kg de penso e sacrificados a 400 kg, son peores que as dos animais procedentes de cebadeiro (penso a vontade) en canto á conformación, ao óso e á graxa. Para outras características as diferenzas son moi limitadas. Entre as de ensilado de millo e as de cebadeiro, as diferenzas son mínimas e non significativas. Os sistemas de alimentación (ensilado ó penso a vontade) influíron moi pouco nas características da carne.
- As canles dos machos teñen máis carne e óso e menos graxa que as das femias, que teñen máis carne extra, pero menos de 1ª e 2ª.
- A carne das femias é lixeiramente máis escura, máis tenra con máis vetado, graxa e menos humidade que a dos machos.
- Cando aliméntase con ensilados e cantidades moderadas de penso (1,5-2 kg), as canles dos tenreiros Louro Galegos, están mellor conformadas, teñen máis carne e menos óso e graxa, así como máis carne extra, de 1ª e 2ª que as dos Holstein-Friesian, que presentan canles máis engrasadas. As canles dos tenreiros cruzados para todos estes caracteres presentan valores intermedios.
- As áreas do *L. thoracis* (lombo) medidas ao nivel da 6ª e 10ª costelas máis grandes corresponden aos tenreiros Louro Galego e as máis pequenas aos Holstein-Friesian.
- Cando compárase a carne dos tenreiros das tres razas, alimentados con ensilados de millo ó pradeira e 1,5 ó 2 kg de penso, non se observan diferenzas na consistencia, terneza, vetado ó perdas de auga.
- Ao alimentar con ensilado de pradeira e 2 kg de penso non se observan diferenzas na cor da carne dos tenreiros das tres razas, aínda que a carne os tenreiros Holstein é a que ten máis graxa e menos humidade, ao contrario que a dos Louros Galegos.
- Cando aliméntase con ensilado de millo e 1,5 kg de penso a carne das tres razas presenta a mesma cantidade de graxa, aínda que é a dos Galegos a que presenta máis humidade e menos proteína. A carne dos Louros é lixeiramente máis clara.
- As canles das femias alimentadas con ensilados e cantidades moderadas de penso compórtanse igual que as dos machos: as das tenreiras Louro Galegas están mellor conformadas, teñen máis carne e menos óso e graxa, así como máis carne extra, de 1ª e 2ª que as das Holstein-Friesian, que se presentan máis engraxadas. As canles dos tenreiros cruzados, para todos estes caracteres, presentan valores intermedios. As áreas do *L. thoracis* (lombo) medidas ao nivel da 6ª e 10ª costelas, máis grandes corresponden ás tenreiras Louras Galegas e as máis pequenas aos Holstein-Friesian.

- Cando compárase a carne das tenreiras das tres razas alimentadas con ensilados de millo ou pradeira e 1,5 ó 2 kg de penso, non se observan diferenzas na consistencia, terneza ó perdas de auga, aínda que a carne das Louras Galegas é a menos veteada e lixeiramente máis clara. O *L. thoraci* das tenreiras Holstein-Friesian é o que ten máis veteada.
- Cando aliméntase con ensilado de pradeira, a composición química da carne das tenreiras das tres razas é similar, pero cando se alimenta con ensilado de millo, do mesmo xeito que no caso dos machos, a das Louras Galegas é a que ten máis humidade e menos proteína e graxa e a das Holstein-Friesian a que ten máis graxa, máis proteína e menos humidade.
- O rendemento canle aumenta co acabado, chegándose a alcanzar o dos sistemas de cebadeiro.
- A conformación e o engraxamento da canle mellora co acabado pero unicamente nos machos alimentados a base de ensilado de pradeira. A conformación dos animais alimentados con ensilado de millo pode igualar á dos de cebadeiro alimentados con penso a vontade.
- A proporción de graxa na canle aumenta co acabado unicamente nos machos, podendo alcanzarse o nivel que teñen as canles de cebadeiro.
- Nin o sistema de alimentación nin o acabado parecen ser un factor de variación importante da terneza, consistencia, perdas de auga ó cor da carne, mentres que o veteado aumenta co acabado con penso a vontade, sendo máximo nos animais de cebadeiro e mínimo nos alimentados con ensilados.
- O contido en graxa e humidade da carne aumenta e diminúe, respectivamente, cos acabados.
- As melloras que producen os acabados en a calidade de a canle, que son modestas, son menores se alimentan con ensilado de millo que se fai con ensilado de pradeira.
- O incremento do peso de sacrificio mellora o rendemento, a conformación e o engraxamento da canle.
- A proporción na canle de carne e óso diminúe lixeiramente e a de graxa aumenta co aumento do peso de sacrificio. A porcentaxe de carne diminúe máis nas femias que nos machos.
- A diminución da porcentaxe de carne, co aumento do peso de sacrificio, resultou máxima nos Holstein-Friesian e mínima nos louro Galegos, a de óso, máxima no cruzamento e mínima nos Holstein. O aumento máximo de graxa prodúcese nos Holstein-Friesian e o mínimo nos Louro Galego.
- O aumento do peso de sacrificio non afecta nin á consistencia, nin á terneza, nin ás perdas de auga, pero fai aumentar o veteado e escurece moi lixeiramente a carne.
- Incrementando o peso de sacrificio de 375 a 450 kg pódense conseguir na calidade da canle similares ou superiores ás obtidas cos acabados.

## **EFECTO DA RAZA, SEXO PESO DE SACRIFICIO E DIETA NO PERFIL DOS ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE VACÚN NOVA**

Proxecto: PGIDIT02RAG50301PR

Ano de inicio: 2002

Ano de finalización: 2005

Investigadores :Jaime Zea Salgueiro; Juan Antonio Carballo Santaolalla; M<sup>a</sup> Dolores Díaz Díaz; Bonastre Oliete Mayorga; Álvaro Varela García.

Financiado por: Secretaria Xeral de I+D

### **OBXECTIVOS**

Entre outros factores que frean o consumo de carne, esta a perda de imaxe polo uso de produtos hormonales ou outros non autorizados no engorde de tenreiros, pero sobretudo, ademáis do elevado prezo, esta a chamada de alarma dos médicos sobre as consecuencias patolóxicas do exceso de consumo de carne. Hoxe, esta recoñecido que os ácidos graxos xogan un importante papel no desenvolvemento das enfermidades cardiovasculares pola súa influencia sobre a síntese dos eicosanoides, sobre o balance de lipoproteínas e polo seu efecto no nivel de colesterol sanguíneo.

Con todo, non todos os ácidos graxos son iguais de dañinos ou actúan da mesma forma. Así, os ácidos graxos máis hipercolesterolémicos, é dicir, que favorecen niveis de colesterol en sangue por encima de 220 mg/dL son o palmítico (C16:0), mirístico (C14:0) e láurico (C12:0) mentres que o esteárico (C18:0) é considerado neutral ou lixeiramente hipercolesterolémico. Por outra banda, os AGS favorecen a agregación plaquetaria e polo tanto incrementan a incidencia de trombooses, así, o ácido esteárico (C18:0) é o máis tromboxénico dos ácidos graxos da dieta, en menor proporción o mirístico (C14:0) e o láurico (C12:0) e é neutral o palmítico (C16:0). Xa que logo non se pode asumir que todos ácidos graxos son igualmente hipercolesterolémicos e tromboxénicos.

No presente estudo preténdese:

- Determinar o perfil de ácidos graxos da graxa da carne das razas: Loura galega, Holstein-Friesian e as súas cruces.
- Determinar a influencia do peso de sacrificio, do sexo e do tipo de alimentación dos tenreiros (ensilado de millo vs ensilado de pradeira, nivel de concentrado na dieta e do efecto da duración do acabado con máis ou menos penso) no perfil dos ácidos graxos da carne.

## RESULTADOS E DISCUSIÓN

Para facilitar a comprensión dos resultados subdividiremos o proxecto en dous apartados:

### 1.- Efecto do sistema de produción, raza e sexo no perfil de ácidos graxos da carne.

Compáranse en machos e femias de tres razas, o sistema de cebadeiro (penso e heno a vontade) cos sistemas baseados no consumo de ensilado de pradeira (máis 2 kg de penso) ó de millo (máis 1,5 kg de penso), con ó sen acabado de 45 ó 90 días con penso limitado (5 ó 4 kg de penso, segundo sexa o sistema de pradeira ó millo, respectivamente) ó con penso a vontade.

Os animais alimentados a base de concentrados presentaron niveis máis altos dos ácidos graxos saturados: C12:0 (caprico), C14:0 (mirístico), C16:0 (palmítico), C17:0 (margárico), C18:0 (estearico), C20:0 (araquídico) e C22:0 (behénico). Mentres que na carne dos animais alimentados con ensilado de millo a presenza dos ácidos graxos saturados: C14:0 (mirístico), C17:0 (margárico) e C22:0 (behénico) foi máis alta que en los alimentados con ensilado de pradeira.

Polo que se refire aos ácidos graxos monoinsaturados (AGM), os animais que recibiron penso a vontade presentaron os niveis máis altos de C14:1 (miristoleico) e C22:1(n-9) (erúxico) e os que se alimentaron con ensilados de C18:1(n-9c) (oleico) e C20:1(n-9) (eicosenoico). Os animais que se alimentaron con ensilado de millo tubieron máis ácido miristoleico (C14:1) que os que consumiron ensilado de pradeira.

Os animais criados a penso presentaron niveis máximos dos AGS da serie  $\omega$ -6: C18:2(n-6t) (linolelaídico), C18:2(n-6c) (linoleico), C18:3(n-6) ( $\gamma$ -linolenico), C20:2(n-6) (eicosadienoico) e C20:3(n-6) (homolinolenico). Loas tenreiros alimentados con ensilado de millo presentaron niveis dos ácidos  $\omega$ -6: C18:2(n-6t) (linolelaídico) e C18:2(n-6c) (linoleico), máis elevados que os alimentados con ensilado de pradeira.

Con ensilados como base da alimentación alcanzáronse os niveis máximos dos AGP da serie  $\omega$ -3: C18:3(n-3) ( $\alpha$ -linoleico), C20:3(n-3) (eicosatrienoico), C20:5(n-3) (eicosapentaenoico) e C22:6(n-3) (docosahexaenoico). Os tenreiros alimentados con ensilado de millo presentaron niveis máis baixos de C20:5(n-3) (eicosapentaenoico) que os alimentados con ensilado de pradeira.

Polo que se refire aos índices nutricionais, o alongamento dos acabados e o aumento da cantidade de concentrados na ración aumentou o nivel dos ácidos graxos saturados (AGS) e diminuíu o dos insaturados -tanto os monoinsaturados (AGM) como os poliinsaturados (AGP)- á vez que os niveis máis baixos e máis altos, respectivamente, déronse na carne dos animais que se alimentaron con ensilado a vontade, sen acabados. A relación AGP/AGS resultou mínima na carne dos animais sometidos ao sistema de cebadeiro con penso a vontade e máxima na dos que consumiron ensilado coas cantidades mínimas de concentrado, o que foi independente do sexo ó do tipo de ensilado consumido polos tenreiros.

A duración do acabado e o nivel de concentrado no mesmo (isto é a cantidade de penso consumido) aumentou o nivel dos ácidos graxos da serie  $\omega$ -6 e diminuíu o da serie  $\omega$ -3, o que fixo que a relación  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 resultase mínima nos animais alimentados con ensilado e

cantidades mínimas de penso e máxima nos de cebadeiro con penso a vontade. Estes resultados déronse tanto nos machos como nas femias e foron independentes do tipo de ensilado consumido.

A cantidade total de ácidos graxos saturados (AGS) resultou similar nas tres razas. Na carne dos animais Holstein-Friesian foi onde se atoparon os niveis máis altos de ácidos graxos monoinsaturados (AGM) e na dos Louro Galegos onde foi máis alto o nivel dos poliinsaturados (AGP). A relación AGPAGS foi máxima o a carne dos animais Louro Galegos e mínima na dos Holstein-Friesian. A cantidade de ácidos graxos das series  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3, resultou máxima nos animais Louro Galegos e mínima nos Holstein-Friesian. A raza non afectou á relación  $\omega$ -6/ $\omega$ -3.

Tanto o total de AGS como o de AGM resultou máis alto na carne das femias, mentres que as diferenzas a favor dos machos no nivel dos AGP, non resultou significativo. A relación AGPAGS foi maior na carne das femias. Os niveis dos ácidos graxos das series  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3, así como a relación  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 non variaron significativamente co sexo.

As variacións provocadas polo tipo de ensilado consumido levou a que a relación AGPAGS fose maior nos animais alimentados a base de ensilado de pradeira e a  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 nos alimentados con ensilado de millo.

## **2.- Efecto do peso de sacrificio, raza, sexo e tipo de forraxe no perfil de ácidos graxos da carne.**

Para o estudo do efecto que no perfil dos ácidos graxos da carne ten o aumento do peso de sacrificio utilizáronse tenreiros de tres razas, Louro Galego, Holstein-Friesian e o seu cruzamento, machos e femias, sometidos aos sistemas de produción baseados na utilización de ensilados (ensilado de millo ó pradeira, suplementado con 1,5 ó 2 kg de penso, respectivamente) e sacrificados a 375, 410 e 450 kg de peso vivo.

O aumento do peso de sacrificio de 375 kg a 450 kg non afectou, de modo significativo, á cantidade de cada un dos ácidos graxos da carne, nin ao total de ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM), ó poliinsaturados (AGP), nin á relación AGPAGS. A cantidade de ácidos das series  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3, tampouco foi modificada significativamente, o mesmo que ocorreu coa súa relación. Con todo, observouse como tendencia, unicamente significativa ao 10% de probabilidade (P0,1), a diminución do ácido láurico (C12:0), do pentadecílico (C15:0) e un lixeiro aumento do C16:1(n-7) (palmitoleico) e do total de ácidos graxos monoinsaturados (AGM). Se se considera o efecto do incremento do peso de sacrificio en cada un dos sexos, obsérvase que a diminución do ácido pentadecílico (C15:0) fanse significativas no caso dos machos e o aumento do palmitoleico no das femias.

Diferenzas nas respostas ao incremento do peso de sacrificio segundo o tipo de alimentación fose o ensilado de pradeira ó millo, unicamente observáronse nos ácidos palmítico (C16:0) e palmitoleico (C16:1n-7) que aumentaron significativamente co peso de sacrificio nas femias alimentadas con ensilado de pradeira.

Estudos realizados no CIAM ao estudar a composición da graxa intramuscular en machos Louro Galegos, enteiros e castrados, sacrificados a distintas idades, atoparon que o ácido estearico (C18:0) aumentaba cando o cara ao peso de sacrificio, mentres que os ácidos

graxos poliinsaturados (AGP) diminuían lixeiramente e isto achacaban ao aumento de engraxamento que se produce nas canles cando aumenta o peso de sacrificio. En calquera caso os pesos de sacrificio alcanzados polos animais empregados nestes estudos foron moi superiores aos deste proxecto.

Se o grado de engraxamento é o principal responsable das variacións do perfil dos ácidos graxos, explicaríanse facilmente os nosos resultados e as discrepancias con outros traballos, pois os nosos animais estaban moito menos engrasados e eran máis lixeiros que os dos autores comentados. Por outra banda os incrementos de engraxamento alcanzados ao aumentar os pesos de sacrificio de 375 a 450 kg foi pequeno, pois non hai que esquecer que as razas empregadas (Louro Galego, Holstein-Friesian e o seu cruzamento) son de engraxamento lento e tardío, e non serían suficientes para detectar de forma significativa posibles variacións no perfil dos ácidos graxos da graxa de infiltración no músculo *L. Thoraci*.

Por outra banda, os niveis dos AGS, pentadecílico (C15:0) e estearico (C18:0) resultaron máis altos na raza Loura Galega, mentres que o C14:0 (mirístico) e o C17:0 (margárico) o foron na Holstein-Friesian. Estes ácidos alcanzaron niveis intermedios na graxa do *L. Thoraci* dos animais cruzados. Dos ácidos monoinsaturados (AGM): os ácidos C14:1 (miristoleico), C17:1 (margaroleico) C16:1(n-7) (palmitoleico), C18:1(n-9c) (oleico) e C18:1(n-9t) (elaidico), alcanzaron os niveis máximos na carne dos animais Holstein-Friesian e mínima na dos Loura Galegos.

Os niveis de todos os ácidos graxos poliinsaturados (AGP) estudados, coa excepción do C20:2(n-6) (eicoadienoico) que resulto máis alto nos tenreiros frisonos e o C22:6(n-3) (docosahexaenoico), que non variou, resultaron máis altos na graxa da carne dos animais Loura Galegos. (Os niveis de linolelaídico C18:2(n-6t), linoleico C18:2(n-6c),  $\gamma$ -linolénico C18:3(n-6), -linolénico C18:3(n-3), homolinolénico C20:3(n-6), eicosatrienoico C20:3(n-3), araquidónico C20:4(n-6) e eicoxapentaenoico C20:5(n-3) resultaron máximos nos animais Loura Galegos).

Os resultados obtidos para os índices nutricionais confirman os que se obtiveron ao considerar o efecto do sistema de alimentación nas tres razas. Isto é, aínda que parece que o nivel de ácidos graxos saturados totais (AGS) é máis alto na raza Holstein-Friesian, as diferenzas non resultaron significativas, mentres que os ácidos graxos monoinsaturados totais (AGM) resultaron máis altos nos frisonos e os polinsaturados totais (AGP), nos Loura Galegos. Isto levou a que a relación AGP/AGS fose, desde o punto de vista dietético favorable aos animais Loura Galegos. Igualmente, o nivel dos ácidos graxos das series  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3, resultaron máximos na raza Loura Galega e mínimos na Holstein-Friesian. Os valores para o cruzamento entre ambas razas resultaron intermedios entre as dúas.

O comportamento dos ácidos graxos en cada raza foi practicamente igual nos dous sexos. Do mesmo xeito que se observou ao estudar o efecto do sistema de alimentación, o sexo tivo unha gran influencia no perfil dos ácidos graxos da carne, que en gran parte sería debido á diferenza de engraxamento que presentan os sexos. Con todo, aquí o efecto do sexo foi algo menos marcado, xa que se alí o sexo afectara a 13 dos ácidos graxos estudados, aquí afectou unicamente a 10, aínda que as tendencias foron as mesmas. A carne das femias tivo máis cantidade de ácidos C14:0, C14:1, C16:0, C16:1(n-7), C17:0, C18:1(n-9t), C18:1(n-9c) e C18:3(n-3) e menos de C18:2(n-6c) e C20:5(n-3).

Como pode observarse, no presente caso, o ácido C14:1 viuse afectado polo sexo e antes non e os C12:0, C18:0, C20:1(n-9) e C20:3(n-3), que agora non se viron afectados se o foron antes.

Con todo, malia estas pequenas diferenzas o efecto xeral que o sexo tivo nos índices nutricionais, foi o mesmo que exerceu ao estudar o efecto do sistema de alimentación. Os niveis dos ácidos graxos saturados totais (AGS) e os monoinsaturados totais (AGM) resultaron máis elevados no músculo *L. Thoraci* das femias, mentres que o dos poliinsaturados (AGP) non se viu modificado polo sexo, o que fixo que a relación AGP/AGS resultase máis alta na carne dos machos. Polo que se refire ao nivel dos ácidos graxos das series  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3, parece que é similar na carne de ambos sexos, xa que non se atoparon diferenzas significativas debido ao sexo. A relación de ácidos  $\omega$ -6 a  $\omega$ -3 tampouco se viu afectada polo sexo.

O tipo de ensilado consumido polos animais influíu menos marcadamente no perfil dos ácidos graxos que o fixo cando ao estudar o efecto do sistema de alimentación observáramos que os AGS: C12:0, C14:0, C17:0 e C22:0 habían resultado máis elevados na carne dos animais que consumiran ensilado de millo, mentres que agora non se observaron diferenzas significativas entre os niveis destes ácidos debido ao tipo de ensilado.

No caso dos monoinsaturados (AGM), o nivel do C16:1(n-7) (palmitoleico) resultou máis alto nos animais alimentados a base de ensilado de millo, igual que antes, pero con todo agora os ácidos C18:1(n-9c) e C20:1(n-9) non se modificaron significativamente, mentres que antes habían resultado máis elevados nos animais que consumiran ensilado de millo.

No grupo dos ácidos graxos poliinsaturados (AGP), observouse que o nivel do C20:5(n-3) (eicosapentaenoico) diminuíu na carne dos tenreiros alimentados a base de ensilado de millo, como xa se observou cando estudamos os sistemas de alimentación. Con todo, agora o nivel dos ácidos C18:2(n-6t) e C18:2(n-6c) non se modificaron por efecto do tipo de ensilado, mentres que antes habían resultado máis elevados nos animais alimentados con ensilado de millo.

Malia as lixeiras diferenzas atopadas entón estes dous experimentos (efecto do sistema de alimentación e efecto do peso de sacrificio), a relación entre o total dos ácidos graxos poliinsaturados e os saturados (AGP/AGS) foi similar en ambos experimentos, resultando, lixeira pero significativamente, máis alta nos animais alimentados con ensilado de pradeira.

A cantidade dos ácidos graxos da serie  $\omega$ -6 non se modificaron polo tipo de ensilado consumido polos animais, mentres que os da serie  $\omega$ -3 resultaron máis elevados no *L. Thoraci* dos animais alimentados a base de ensilado de pradeira. Isto coincide cos resultados obtidos cando se estudou este efecto nos tenreiros sometidos a diferentes sistemas de alimentación. Con todo, agora a relación  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 non se modificou significativamente ( $p > 0,1$ ) mentres que antes resultara máis alta nos animais alimentados con ensilado de millo que nos alimentados con silo de pradeira.

Se consideramos separadamente cada un dos sexos atopamos que o efecto do tipo de ensilado no perfil dos ácidos graxos foi moi parecido ao observado cando se estudaron os sistemas de alimentación aínda que menos intenso. O nivel máis alto dos ácidos C22:0 e



C24:1(n-9) obtido na carne dos animais alimentados a base de ensilado de millo, resultado significativo unicamente na dos machos, mentres que o do ácido C20:5(n-3) resultado máis baixo unicamente no *L. Thoraci* das femias.

As diferenzas atopadas no total dos ácidos graxos polinsaturados (AGP) e nos polinsaturados da serie  $\omega$ -3 debidas ao tipo de ensilado consumido ao estudar conjuntamente machos e femias, desaparecen nos machos, e unicamente mantense a superioridade para o ensilado de pradeira na carne das femias. Cando se consideran separadamente o efecto do tipo de silo en cada sexo, as diferenzas nas relacións AGPAGS e  $\omega$ -6/ $\omega$ -3, desaparecen.

## CONCLUSIÓNS.

- Os ácidos graxos saturados (AGS): laúrico, mirístico, palmítico, margárico, esteárico, araquídico e behénico, aumentan co nivel de concentrados consumido e coa duración do periodo de acabado, á vez que os niveis máis baixos danse nos animais que consumiron ensilados con cantidades mínimas de penso.
- Los ácidos graxos monoinsaturados (AGM): miristoleico, oleico e erúxico aumentan coa cantidade de penso consumido polos animais, mentres que o eicosenoico diminúe.
- Los ácidos graxos poliinsaturados (AGP): linolelaídico, linoleico,  $\gamma$ -linolénico, eicosadienoico, homolinolénico e docosadienoico aumentaron, e o  $\alpha$ -linolénico, eicosatrienoico e docosahexaenoico, diminuíron, cando o fixo a cantidade de concentrado consumido.
- La cantidade total de ácidos graxos saturados (AGS) aumenta e a de insaturados (AGM e AGP) diminúe, cando nas racións de ensilado aumenta a cantidade de concentrados consumido, sendo o nivel máximo ó mínimo, respectivamente, cando os animais aliméntanse basicamente con penso. Isto prodúcese independentemente do sexo ou do tipo de forraxe consumido.
- La relación AGPAGS resultou mínima na carne dos animais alimentados en cebadeiro con penso a vontade e máxima na dos que consumiron ensilado con cantidades mínimas de concentrado.
- La duración do acabado e a cantidade de concentrado no mesmo, aumenta o nivel dos ácidos graxos da serie  $\omega$ -6 e diminúe os da serie  $\omega$ -3, tanto se a base da alimentación é o ensilado de pradeira coma se é o de millo e resulta independente do sexo.
- Los animais alimentados con penso a vontade, presentan os niveis máis altos de ácidos  $\omega$ -6 e os máis baixos dos da serie  $\omega$ -3.
- La relación dos ácidos poliinsaturados  $\omega$ -6/ $\omega$ -3, diminúe cando o fai a cantidade de concentrados consumidos.
- El incremento do peso vivo de sacrificio de 375 kg a 450 kg non afectou, de modo significativo, ao perfil dos ácidos graxos da carne, nin ao total dos ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) ó poliinsaturados (AGP), nin á relación AGPAGS. As cantidades de ácidos  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3, tampouco se viron modificadas polo aumento do peso vivo, o mesmo que a súa relación. A falta de resposta ao incremento do peso de sacrificio se achaca a que as diferenzas de engraxamento nas canles son pequenas neste intervalo de pesos vivos.
- La cantidade total de ácidos graxos saturados (AGS) foi similar nas tres razas, mentres que na carne dos animais Holstein-Friesian foi onde se observaron os



niveis máis altos de ácidos graxos monoinsaturados (AGM) e na dos Louro Galegos onde foi máis alto o nivel dos poliinsaturados (AGP). Os animais cruzados presentaron valores intermedios.

- La raza Louro Galega é a que deu o maior índice AGPAGS e a Holstein-Friesian a que deu o menor. Ocorreu igual nos dous sexos.
- La cantidade de ácidos graxos das series  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3, resultou máis elevada na carne dos animais Louro Galegos que na dos Holstein-Friesian, con comportamento similar nos dous sexos.
- La raza non afecta de forma significativa á relación  $\omega$ -6/ $\omega$ -3, en ningún dos dous sexos.
- Tanto o total de AGS como de AGM resultou máis alto na carne das femias que na dos machos. Consecuencia é que a relación AGPAGS foi maior na carne dos machos.
- Os niveis dos ácidos graxos das series  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3, así como a relación entre eles non variaron afectados significativamente polo sexo.
- Las variacións provocadas polo tipo de ensilado consumido no perfil dos ácidos graxos, levo a que a relación AGPAGS fose maior nos animais alimentados a base de ensilado de pradeira que nos alimentados con ensilado de millo.
- La cantidade de ácidos graxos da serie  $\omega$ -6 non variou co tipo de ensilado consumido, mentres que a da serie  $\omega$ -3, resultou máis alta na carne dos animais que consumiron ensilado de pradeira. A relación  $\omega$ -6/ $\omega$ -3, resultou maior na carne dos animais alimentados con ensilado de millo que na dos alimentados con ensilado de pradeira.

Aínda que con moi lixeiras diferenzas, desde o punto de vista dietético e polo que se refire á composición da graxa intramuscular do músculo *L. Thoraci*, a carne mellor sería a dos machos Louro Galegos alimentados a base de ensilado de pradeira con cantidades mínimas de penso. En calquera caso, dado os baixos consumos de carne de vacún que hoxe alcánzanse e as pequenas diferenzas atopadas, non parece que desde o punto de vista dietético poida ter unha gran importancia, aínda que dada a sensibilidade actual dos consumidores, si a podería ter desde o punto de vista da comercialización e para o desenvolvemento da produción de carne baseada no consumo de forraxes.



## **MELLORA DA EFICIENCIA COMPATIBLE CO MEDIO AMBIENTE DOS SISTEMAS DE PRODUCCION DE CARNE DE VACÚN EN ZONAS DESFAVORECIDAS DA MONTAÑA GALEGA E CONTROL DA VEXETACIÓN ESPONTANEA**

Proxecto: XM-01-00

Ano de inicio: 2001

Ano de finalización: 2004

Investigadores : Jaime Zea Salgueiro; Nieves Díaz Díaz; M<sup>a</sup> Dolores Díaz Díaz

Financiado por: Consellería do Medio Rural e Secretaría Xeral de I+D

### **INTRODUCCIÓN**

A Política Agraria da Unión Europea promove o desenvolvemento de sistemas de produción menos intensivos que os hoxe dominantes, pero que ao mesmo tempo melloren a eficiencia da produción ligándoos á utilización dos recursos propios (pastos e forraxes), capaces de producir produtos de calidade (máis naturais) prestando atención ao benestar dos animais e moi especialmente á conservación do medio e á paisaxe.

Onde as condicións climáticas permítano, é posible aproveitar as leguminosas para fixar nitróxeno, aumentando a produtividade das pradeiras e reducindo a fertilización nitroxenada, o que leva a unha redución de custos e de risco de contaminación de acuíferos por nitróxeno.

É xa que logo fácilmente comprensible que a utilización das leguminosas poidan ser unha boa alternativa aos sistemas intensivos baseados nunha forte fertilización nitroxenada, ao permitir o desenvolvemento de sistemas menos intensivos, pero competitivos, á vez que máis comprometidos coa conservación do medio ambiente. Das leguminosas o trébol branco, é o máis versátil e o de máis fácil adopción polos ganaderos cando as condicións climáticas, como é o caso de Galiza, son as adecuadas.

Para profundizar no coñecemento destes temas, na situación da montaña galega, suscitáronse tres experimentos:

- 1).- Efecto de a introdución do trébol branco na produtividade dos sistemas de produción de carne con vacas nodrizas.
- 2).- Efecto da fertilización nitroxenada, compatible co medio ambiente, na evolución do pasto mellorado coa introdución do trébol branco.
- 3).- Estudo do control e mellora da vexetación espontanea mediante o pastoreo con diferentes especies (vacas, ovellas e cabalos).

## OBXECTIVOS

Os obxectivo obxectivos básicos que se perseguen son:

- Determinar a capacidade do trébol branco como mellorador das pradeiras e da dieta nos sistemas de produción de carne con vacas nodrizas.
- Conseguir que os sistemas de produción de carne de vacún con base en pastos sexan máis respetuosos co medio ambiente.
- Disminuir os inputs nas explotacións e o risco de contaminación por nitróxeno nos sistemas de produción de carne baseados en pradeiras de montaña.
- Mellorar e controlar a vexetación espontánea do pasto-matorral, mediante o pastoreo, segundo os sistemas máis extensivos e tradicionais de Galiza, todo iso por métodos compatibles coa conservación do medio ambiente.

## RESULTADOS E DISCUSIÓN

Os resultados máis destacados obtidos en cada un dos tres experimento de produción, fertilización e control e mellora da vexetación espontánea con abonado, sementa e pastoreo son:

### **1.- Efecto da introdución do trébol branco na produtividade dos sistemas de produción de carne con vacas nodrizas.**

As ganancias diarias de peso vivo dos tenreiros, desde o nacemento ata o destete, debido ao tipo de pasto (actual ou mellorado coa resiembra de 3 kg de trébolha), son pequenas pero significativas (890 g/día, co pasto mellorado e 853 g/día co actual).

Cando se considera o efecto do tipo de pasto independentemente en cada rabaño de vacas de partos de outono ó de primavera, unicamente resulta significativo, a favor do pasto mellorado, nos tenreiros nados na primavera (865 g/día vs 819 g/día) e non nos de partos de outono (916 g/día vs 888 g/día).

O tipo de pasto non afectou ao peso dos tenreiros ao nacemento (41,69 kg e 41,73 kg, segundo sexa pasto mellorado ou actual), pero se ao de destete, máis altos nos que pastaron o pasto mellorado con trébol (263,42 kg vs 250,73 kg). As diferenzas no peso ao destete, debido ao tipo de pasto en cada rabaño (275,94 kg vs 265,87 kg nos partos de outono e de 251,96 kg vs 236,02 kg no de partos de primavera), non resultaron diferentes. A sementa con trebol fixo que a produción de peso vivo por hectárea aumentase lixeiramente (265,54 kg de peso vivo/ha vs 251,87 kg pv/ha).

O peso das vacas ao parto ó ao destete non se viu afectado polo tipo de pasto, o mesmo que o estado de carnes ao parto ó ao destete. As recuperacións do estado de carnes, do parto ao destete, foron practicamente iguais en ambos pastos (0,5 e 0,3 puntos, no pasto mellorado e no actual, respectivamente).

Con vacas de partos de outono os tenreiros crecen mellor (902 g/día vs 841 g/día), e aínda que os pesos ao nacemento son similares alcánzanse pesos máis altos ao destete (270,48 kg vs 243,60 kg) e maiores producións de peso vivo por hectárea (275,02 kg pv/ha vs 242,38 kg pv/ha), que cando as vacas son de partos primavera á saída do inverno.

O estado de carnes das vacas, ao parto e ao destete, resultou mellor nas de partos de outono, aínda que a recuperación foi algo maior nas de partos de primavera.

É interesante determinar como e cando a introdución ou o aumento do trébol nas pradeiras, produce os efectos mellorantes no comportamento dos tenreiros. Nos periodos de pastoreo nos que os tenreiros dependen basicamente do pasto, crecen máis cando pastan nos pastos mellorados con trébol: os de outono no pastoreo de primavera, entre os 5-6 meses de idade e o destete, e os de primavera no pastoreo de verán-outono, entre os catro meses e o destete. No resto dos periodos todos crecen igual xa que os tenreiros dependen ou ben do leite que reciben das súas nais por ser pequenos ó ben son tratados todos igual nos distintos tratamentos e xa que logo son independentes do pasto.

Pódese concluír, entón, que o aumento da produtividade dos sistemas mellorados coa resiembra de trébol branco, débese, basicamente, a mellora da calidade da dieta que consomen os tenreiros nos periodos de pastoreo.

## **2.- Efecto da fertilización nitroxenada na evolución do pasto mellorado coa introdución de trébol branco.**

A resiembra con trébol branco fixo que aumentase a súa presenza, pois aumentou ao longo de todo o periodo experimental, tanto nas pradeiras sen resiembra (actual) como nas resembradas (mellorado), aínda que nestas ultimas fíxoo con maior intensidade. A porcentaxe de trébol nas pradeiras sen mellorar pasou do 7,49 % en mayo do primeiro ano ao 15,08 % en setembro, e de aquí ao 19,78 % en maio do segundo ano ao 23,71 % ao final, en setembro do segundo ano. Estas cifras no mesmo orde, foron nas pradeiras melloradas de 8,78 %, 20,50 % e 23,66 % e 26,47 %.

O efecto negativo que o nitróxeno ten sobre a implantación do trébol resultou maior no pasto mellorado co trébol. No pasto mellorado e fertilizado con 40 kg de nitróxeno a porcentaxe de trébol pasou, ao longo de todo o periodo experimental de maio a setembro do segundo ano, do 8,78 % ao 28,67 %, isto é un aumento do 19,89 %, mentres que cando a fertilización subiu a 80 kg de Nha este incremento foi do 15,50 %. Dedúcese, entón que a fertilización co nitróxeno diminúe a porcentaxe de trébol nas pradeiras nun 4,39 %. Esta caída do trébol, coa fertilización nitroxenada, foi do 3,49 % no caso do pasto sen mellorar (pasto actual).

A fertilización con nitróxeno prexudicou máis ao trébol, cando se pasto con vacas de partos de primavera que cando se fixo con vacas paridas no outono, o que sería consecuencia do distinto tipo de tenreiros (no pastoreo de primavera os tenreiros nados no outono son máis grandes que os nados na primavera). Con vacas de partos de primavera o trébol aumentou nos pastos fertilizados con 40 ou 80 kg de nitróxeno nun 20,51 % e nun 15,77 %, respectivamente, isto é ao aumentar a fertilización nitroxenada produciuse unha diminución do 4,39 % da superficie cuberta por trébol branco. Con vacas paridas no outono, os incrementos na superficie cuberta de trébol foron do 17,96 % e 14,47 %, segundo fertilizábase con 40 ou 80 unidades de nitróxeno por hectárea, isto é o aumento no nivel da fertilización con nitróxeno produciu unha caída da superficie cuberta por trébol do 3,49 %, menor que cando se pastó con vacas paridas na primavera. A introdución do trébol branco nas pradeiras permitiu dar unha rotación máis de pastoreo, tanto no caso dos partos de outono (seis fronte a sete) como nos de primavera (sete fronte a oito) en cada un dos dous anos. A Mellora do pasto co trébol produciu no primeiro

ano un aumento do pasto en oferta nas rotacións 6ª e 7ª e unha lixeira diminución na 2ª e 3ª, mentres que no segundo, produciuse o aumento de produción unicamente na 7ª rotación. Cando se consideran conjuntamente os dous anos, os aumentos do pasto en oferta prodúcense nas rotacións 6ª e 7ª. Estas variacións non se traduciron en aumentos significativos da produción total ao longo de todo o periodo de pastoreo malia que as diferenzas foron de 291 kg MSha a favor do pasto mellorado: 3994 kg MSha no pasto sen mellorar fronte a 4285 kg MSha no mellorado co trébol branco. A mesma tendencia observouse en cada un dos dous anos.

Ao aumentar a fertilización nitroxenada de 40 a 80 unidadesha, a produción de materia seca, na estación de pastoreo, aumenta en 332 kg (p0.1), incrementos iguais os dous anos, isto é, 332 kg o primeiro ano e 334 kg o segundo, aínda que ao considerar independentemente cada ano, estas diferenzas non resultan significativas.

Aínda que non significativamente, as respostas á fertilización nitroxenada foron lixeiramente maiores con vacas de partos de primavera que con vacas paridas no outono: 185 kg de aumento de MSha, cando se pasta con vacas de partos de outono, fronte a 480 kg de aumento de MSha, cando se fai con vacas de partos de primavera. No pasto mellorado con trébol branco, as respostas á fertilización con nitróxeno resultaron maiores que no pasto non mellorado: 219 kg MSha, no pasto actual e de 446 kg MSha no mellorado.

A produción, durante pastoreo, mellora coa fertilización nitroxenada en 332 kg de MSha. E a introdución de trébol branco, en 291 kg de MSha (non significativa).

Pastando con vacas de partos de primavera a cantidade de pasto en oferta é maior que pastando con vacas de partos de outono (4493 fronte a 3787 kg de MSha). A presenza de trébol aumentou significativamente con a sementa nun 2,76 %, diminuíndo nun 3,94 % ao aumentar a dose de nitróxeno de 40 a 80 unidades por hectárea e non se viu afectada polo feito de pastar con vacas de partos de outono ou de partos de primavera.

### **3.- Estudo do control e mellora da vexetación espontánea mediante o pastoreo con diferentes especies (ovellas, vacas ó cabalos).**

O experimento consiste en pastoreo con ovellas, vacas ou cabalos e tres tratamentos previos da vexetación espontánea (desbroce e queima, desbroce con queima máis abonado e desbroce con queima máis abonado máis sementa a boleco con holco, trébol branco e loto). Nos tratamentos con abonado, este foi de 250 kg/ha de 8-15-15 (20 kg de N, 45 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 45 kg de K<sub>2</sub>O), máis de 1,5 t/ha de calizas molidas. O pastoreo rotacional foi de Abril a Abril, durante dous anos. O gando permaneceu en cada subparcela ata que a oferta de pasto foi o factor limitante. A carga en peso vivo por hectárea foi similar.

A superficie de solo cuberta por holco e agrostis tende a diminuír mentres que a cuberta por trébol e loto, tende a aumentar. O trebol-loto pasou de ocupar o 2,07 % do chan, cando o gando entrou a pastar no mes de abril do primeiro ano, a ocupar o 9,28 % en abril do terceiro ano.

O toxo e as zarzas tamén aumentan con tempo, mentres que o conxunto doutras especies mantense. A porcentaxe de chan espido diminúe ao aumentar o toxo, as

zarzas e o trebol-loto. O comportamento destas especies depende do labor realizada no monte e do animal que paste.

A sementa non afectou á presenza de holco pero se á de trébol-loto que aumentou. O abonado e a sementa diminuíu a presenza de agrostis, zarzas e chan espido. O chan cuberto por toxo diminuíu con a sementa e aumentou co abonado. O toxo responde claramente ao abonado en ausencia da competencia que produce a sementa con holco, loto e trébol.

O pastoreo con cabalos favorece a presenza do holco como se ve na Figura 1. Cando se pasta con vacas, a porcentaxe de superficie cuberta por holco pasou do 24,92 %, en abril do primeiro ano, ao 16,32 %, en abril do terceiro ano. Cando se fai con ovellas do 23,36 % ao 12,84 %, e se son cabalos, do 30,57 % ao 25,86 %, como pode verse na Figura 1. A superficie cuberta por agrostis non se modifica apreciablemente polos tratamentos experimentales de pastoreo, aínda que a presenza de agrostis nas parcelas pastadas con cabalos, ao final da fase experimental, en abril do terceiro ano, é maior que nas pastadas con vacas ou ovellas (Figura 1).

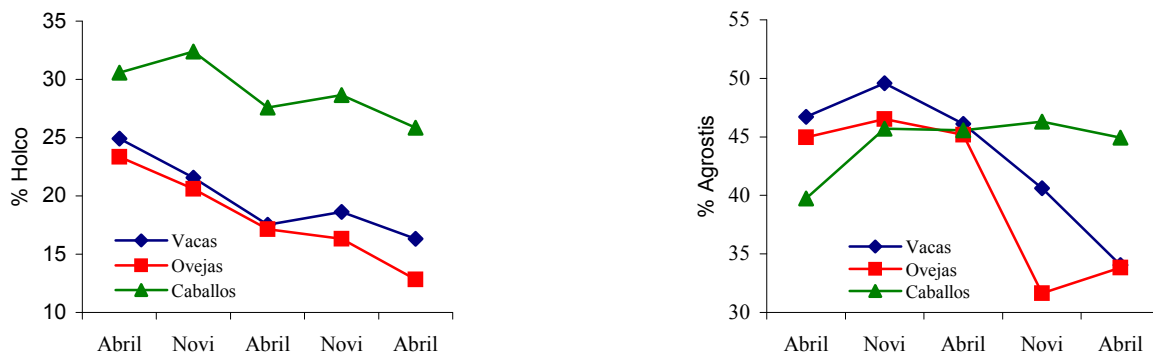


Figura 1.- Evolución da porcentaxe da superficie cuberta por holco ou agrostis ao pastar con vacas ovellas ou cabalos.

A superficie cuberta por trébol-loto aumenta máis cando se pasta con cabalos que cando se fai con vacas ou ovellas (Figura 2). En abril do primeiro ano o chan cuberto por trébol-loto era, nas parcelas pastadas por ovellas, vacas ó cabalos, do 1,98 %, 1,88 % e 2,34 %, pasando esta superficie ao final do periodo experimental ao 5,92 %, 8,62 % e 13,94 %, respectivamente.

Os animais que mellor o controlan o toxo son os cabalos (Figura 2). En efecto, partindo dun chan cuberto por toxo do 7,25 %, 6,09 % e 3,66 % segundo fóra a ser pastado por ovellas, vacas ó cabalos, chegouse ao final do experimento, dous anos despois, a superficies de chan cubertas por toxo do 36,18 % cando se pastó con ovellas, ao 28,22 % cando se fixo con vacas e ao 1,63 % cando os que pastaron foron os cabalos.

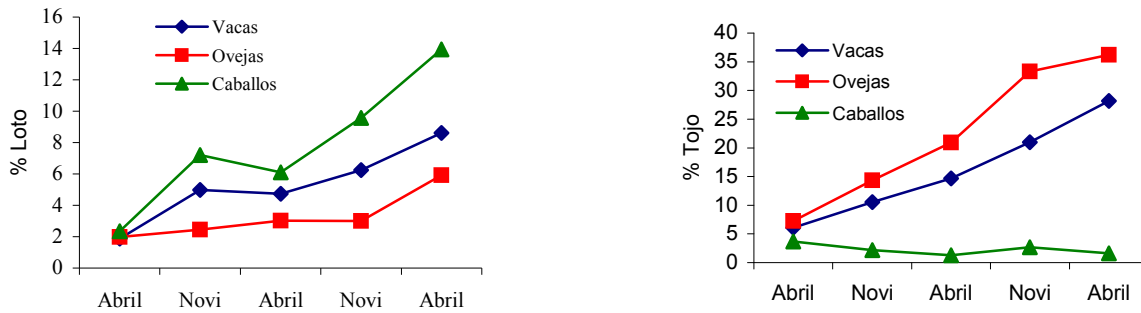


Figura 2.- Evolución da porcentaxe da superficie cuberta por trébol-loto ó toxo ao pastar con vacas ovellas ó cabalos.

Os animais que mellor controlaron as zarzas foron as ovellas (Figura 3). Cando pastaban ovellas a porcentaxe de superficie cuberta por zarzas, logo de dous anos, foi do 0,62 %, cando se pastó con cabalos ó vacas foi do 3,21 % e do 4,34, respectivamente.

O chan cuberto por outras “especies” (raigras, poa, festuca, cerantium, xestas, juncos, cardos, ericas, musgos e algunha outra en pequena cantidade), non se viu afectado polo tipo de animal que pastou como pódese ver na Figura 3.

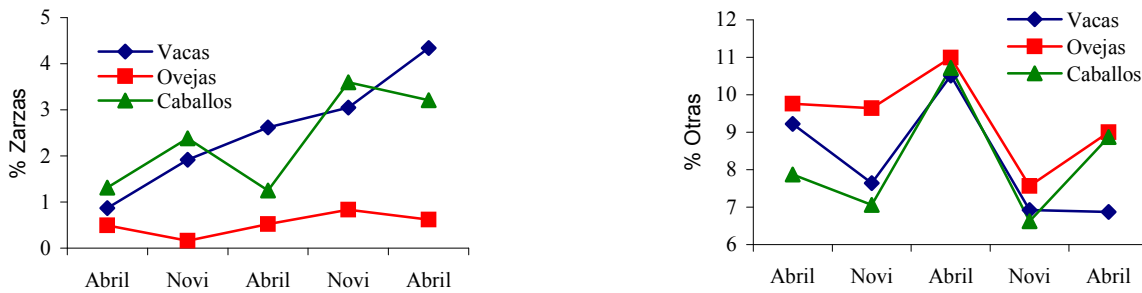


Figura 3.- Evolución da porcentaxe da superficie cuberta por zarzas ó por outras “especies” ao pastar con vacas ovellas ó cabalos.

O abonado e sementa logo da queima favorece a presenza do holco, sen que a sementa mellore o logrado co abonado (Figura 4), probablemente porque había suficiente semente de holco no chan. Tanto o holco como o agrostis diminúen co tempo, pero este ultimo tambien faio co abonado e con leste e a sementaa (Figura 4).

Aínda que a proporción de superficie de chan cuberta por trébol-loto aumenta co abonado (do 1,40 % ao 8,10 % ao cabo de dous anos de pastoreo) non chega á que se alcanza co abonado e sementa ( do 2,46 % ao 15,53 %). O simple desbroce e queima, non favorece a presenza de trébol-loto xa que a superficie cuberta pasou do 2,35 % ao 4,23 %, logo de dous anos pastando (Figura 5).

Os labores afectaron claramente ao control das zarzas, aínda que de forma diferente. Cando o labor reduciuse ao desbroce e queima a superficie de zarzas aumentou nun 3,56 %. Co desbroce, queima e abonado o aumento foi do 0,62 % e co abonado e seméntaa con holco, trébol branco e loto, do 1,32 %, (Figura 6).



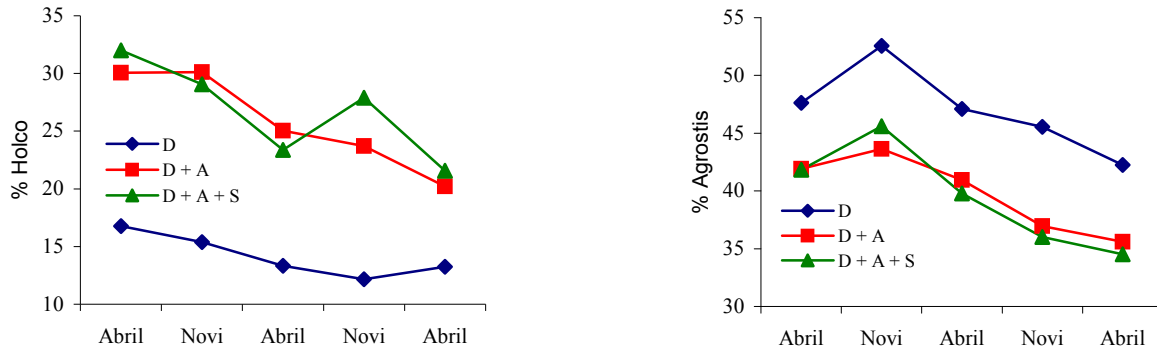


Figura 4.- Efecto de labor realizado (D = desbroce, D+A = desbroce+abonado, D+A+S = desbroce mais abonado e mais sementa) na evolución da superficie cuberta por holco ou agrostis .

O labor non afectou ao chan ocupado por outras “especies” (Figura 6). Ao comezo do pastoreo o chan ocupado por outras “especies” representaba o 9,22%, o 9,76% e o 7,87% no caso de desbroce, de desbroce e abonado e de desbroce, abonado e sementa. Esta superficie pasou ao final que pasou, aos dous anos, ao 6,87%; 9,00% e 8,87%.

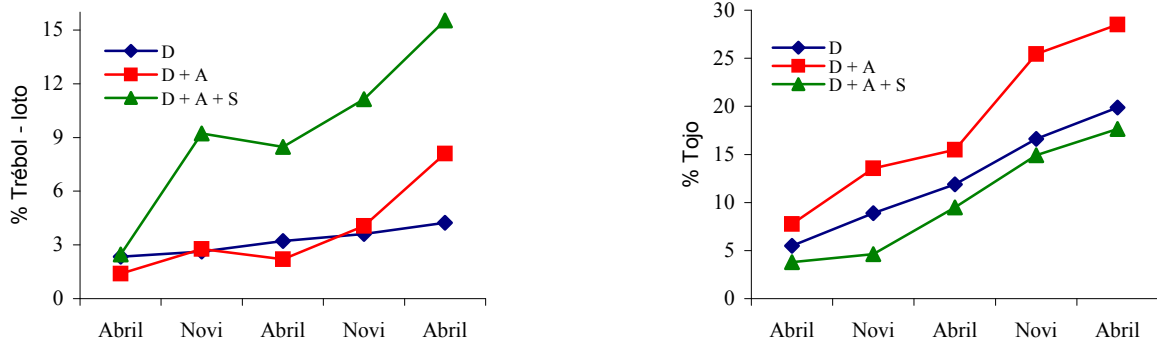


Figura 5.- Efecto de labor realizado (D = desbroce, D+A = desbroce+abonado, D+A+S = desbroce mais abonado e mais sementa) na evolución da superficie cuberta por trébol-loto e tojo .

Os efectos do tipo de animal na evolución da vexetación fíxose xa patente o primeiro ano e confirmouse no segundo, sendo isto independente do labor realizado no monte, antes de comezar os pastoreos. En efecto, a presenza do tanto do holco como do trébol-loto, que se viu favorecida polo pastoreo con cabalos e en menor proporción co de vacas, prodúcese nas tres situacións de desbroce, desbroce e abonado e de desbroce máis abonado e sementa. Polo que se refire ao control do tojo, parece que se consegue únicamente se se pasta con cabalos, independentemente do tipo de labor, non podendo dicirse o mesmo das zarzas, para cuxo control o mellor serían as ovellas.

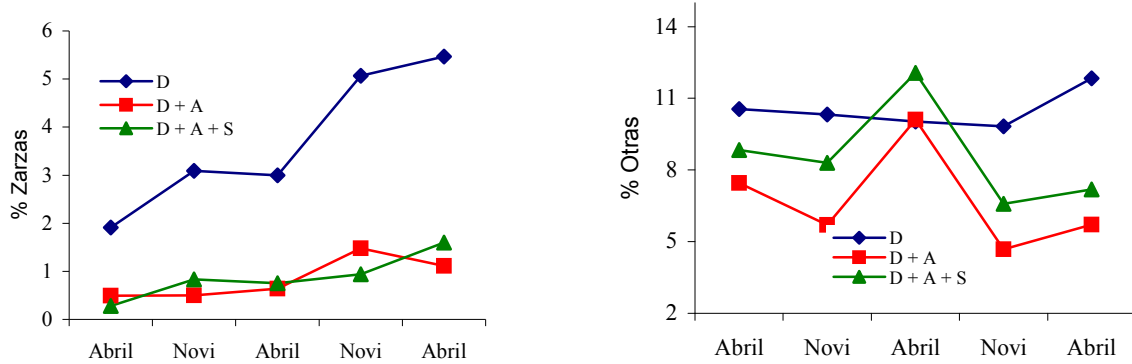


Figura 6.- Efecto de labor realizado (D = desbroce, D+A = desbroce+abonado, D+A+S = desbroce mais abonado e mais sementa) na evolución da superficie cuberta por zarzas e outras.

Os efectos na vexetación espontanea debidos aos labores previos ao pastoreo, son independentes do tipo de animal. Para conseguir unha presenza aceptable de trébol é imprescindible a sementa, mentres que para promover a presenza de holco sería suficiente co abonado, e para controlar as zarzas habería que abonar, tanto se se pasta vacas, cabalos, coma se faise con ovellas.

## CONCLUSIÓNS

Das conclusións máis importantes derivadas dos experimentos realizados neste traballo, podemos destacar as seguintes:

### 1.- Efecto da introdución do trébol branco na produtividade dos sistemas de produción de carne con vacas nodrizas.

- A introdución de trébol branco nas pradeira de montaña produce unha lixeira mellora na produción de peso vivo por hectárea (265,54 vs 251,87).
- La mellora da produtividade é consecuencia de que os tenreiros cando dependen do pasto crecen máis cando pastan nos pastos mellorados con trébol: os nacidos no outono no pastoreo de primavera, entre os 5-6 meses de idade e o destete, e os nacidos na primavera no pastoreo de verán-outono, entre os 4 meses e o destete.
- Se pode concluír entón que o aumento da produtividade dos sistemas mellorados coa resiembra de trébol branco, débese, basicamente, a mellóraa da calidade da dieta que consomen os tenreiros nos periodos de pastoreo.

### 2.- Efecto da fertilización nitroxenada na evolución do pasto mellorado coa introdución de trébol branco.

- A produción de pasto en oferta na estación de pastoreo mellora en 8,3 kg de materia seca por ha por cada unidade de nitróxeno (332 kgha ao pasar a fertilización de 40 a 80 Ud nitróxeno ha).
- La resiembra con trébol branco (a razón de 6 kgha) aumenta a cantidade de pasto en oferta, aínda que non de forma significativa, en 291 kg de materia seca ha e permite dar unha rotación máis de pastoreo.
- Pastando con vacas de partos de primavera a cantidade de pasto en oferta é maior que pastando con vacas de partos de outono (4493 fronte a 3787 kg de materia seca ha).

- La presenza de trébol aumentou significativamente con seméntaa, nun 2,76 %, diminuíndo nun 3,94 % ao aumentar a dose de nitróxeno de 40 a 80 unidadesha, e non se viu afectada polo feito de pastar con vacas de partos de outono ou primavera.

### **3.- Estudo do control e mellora da vexetación espontanea mediante o pastoreo con diferentes especies (ovellas, vacas ou cabalos).**

- O pastoreo con cabalos facilita a implantación do holco e do agrostis, con relación ao que se consegue con vacas ou ovellas
- La superficie cuberta por trébol-loto aumenta co tempo, mais se se pasta con cabalos que con vacas e con estas máis que con ovellas.
- El toxo contrólase únicamente pastando con cabalos, pero non as zarzas, que o fan mellor as ovellas.
- La superficie pastoreada, cuberta por trébol-loto, aumenta algo co abonado, pero non co desbroce e queima únicamente. Para conseguir unha cantidade apreciable de trébol-loto é imprescindible a resiembra.
- El toxo aumenta co abonado e as zarzas co desbroce e queima.
- El caballo preséntase como o mellor animal para mellorar o pasto-matorral.



## FASCILOSE: DIAGNÓSTICO, INMUNOPROFILAXIS E NIVEIS HORMONAIS DO HOSPEDADOR

Proxecto: SC00-085

Ano de inicio: 2000

Ano de finalización: 2003

Investigadores: CIAM: Mercés Mezo Menéndez, M<sup>a</sup> Cruz López Díaz e Marta González Warleta. FACULTADE DE FARMACIA (UNIVERSIDADE DE SALAMANCA): Antonio Muro

Financiado por: Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación

### 1. INTRODUCCIÓN

A fasciolose é unha zoonosis causada por *Fasciola spp.*, trematodo parásito de distribución mundial que infecta a un amplo rango de mamíferos, principalmente rumiantes. No gando ovino e bovino, a prevalencia de infección adoita ser elevada, debido ao estreito contacto coas metacercarias infectantes presentes no pasto e á súa alta sensibilidade á infección. En consecuencia, a fasciolose causa importantes perdas económicas na industria gandeira de moitos países.

A carencia de métodos de diagnóstico sensibles, específicos e fáciles de realizar en condicións de campo dificulta considerablemente o control da enfermidade. O análise coprológico tradicional, baseado na identificación microscópica dos ovos do parásito nas feces, continúa sendo o método de diagnóstico máis utilizado. Trátase, con todo, dunha técnica pouco sensible, ademais de lenta e laboriosa - conleva un exame microscópico individual das mostras -, que resulta inadecuada para o análise de grandes rabaños.

Os tests baseados na detección de anticorpos, aínda que máis sensibles que os parasitolóxicos, adolecen, en xeral, de escasa especificidad debido á carencia de antíxenos purificados, de sensibilidade e especificidade comprobadas. Os antíxenos utilizados habitualmente para a detección de anticorpos circulantes son os extractos somáticos e produtos metabólicos crus do parásito, formados por mesturas moi complexas de diferentes compostos proteicos que inducen respostas inmunitarias distintas e problemas de especificidad. A identificación, illamento e caracterización de antíxenos parasitarios son, xa que logo, requisitos imprescindibles para mellorar o serodiagnóstico.

Unha alternativa aos métodos de diagnóstico indirecto é a detección de antíxenos parasitarios, cuxa presenza en mostras biolóxicas do hospedador constituiría unha proba directa de infección activa. A posibilidade de detectar os produtos de excreción-secreción das fasciolas nas feces do hospedador facilitaría considerablemente o muestreo dos animais no campo.

Non existe no mercado ningún test para a detección de antíxenos de *F. hepatica*. Con todo, actualmente dispónse das ferramentas necesarias para abordar a posta a piques dun test de diagnóstico destas características. Por unha banda, as técnicas inmunoenzimáticas son ferramentas de gran sensibilidade potencial cando se utilizan reactivos de calidade. Por outro, os anticorpos monoclonais son reactivos moi valiosos para a captura, purificación e caracterización de antíxenos parasitarios de importancia no diagnóstico e vacunación.

## 2. FORMULACIÓN E DESENVOLVEMENTO DAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Para poder aplicar programas eficaces de control da fasciolose é necesario realizar previamente un diagnóstico específico e precoz, utilizando técnicas con alto grado de fiabilidade, que poidan utilizarse en diferentes laboratorios con resultados comparables.

Por iso, e co obxectivo final de mellorar o diagnóstico e control da fasciolose, ata agora insatisfactorios, neste proxecto propuxémosnos producir unha batería de anticorpos monoclonais fronte aos antíxenos de excreción-secreción de *Fasciola hepatica* destinados a desenvolver un test ELISA de captura capaz de detectar antíxenos de *F. hepatica* nas feces dos animais infectados.

Para a consecución deste obxectivo, leváronse a cabo as seguintes actividades:

### 2.1. Obtención de antíxenos de *F. hepatica*

Os antíxenos de excreción-secreción totais (AEST) obtivéronse a partir de exemplares vivos e intactos de *F. hepatica* procedentes dos conductos biliares de bovinos parasitados. Tras un cultivo de 24 horas a 38°C e cun 5% de CO<sub>2</sub>, elimináronse as fasciolas e o medio mantívose en axitación durante 30 min. a temperatura ambiente con inhibidores de proteasas. Tras centrifugar o medio a 10000 x g durante 20 min. a 4°C, o sobrenadante filtrouse a través dun filtro de 0,45 m de poro e concentrouse e dializó fronte a tampón fosfato salino. Tras determinar a concentración proteica, os AEST se esterilizaron por filtración (0,2 m) e almacenáronse a 80 -°C ata o seu uso.

### 2.2. Fraccionamiento de antíxenos

Os AEST se fraccionaron por cromatografía de exclusión molecular. Tanto os AEST como cada unha das fraccións separadas por cromatografía se sometieron a electroforesis en gel de poliacrilamida (gradiente 5-12 %) en condicións reductoras (SDS-PAGE) e nativas (PAGE).

As proteínas separadas electroforéticamente tiñéronse con azul de Coomassie G-250 (Bio-Rad, Richmon, California) ou transferíronse a membranas de nitrocelulosa para inmunoblotting.

### 2.3 Mostras de suero e feces

a) *Ovinos*.- Tomáronse mostras de suero e feces de ovellas infectadas naturalmente por *F. hepatica* (Grupo A; n = 46), dun rabaño de ovellas libre de fasciola (Grupo B; n = 50), de cordeiros infectados experimentalmente con doses moi baixas de metacercarias (Grupo C; n = 21) e de cordeiros testemuña (Grupo T; n = 4).

Os animais dos grupos A e B se muestrearon unha soa vez (inmediatamente antes do sacrificio), mentres que os cordeiros do grupo C se mostrearon semanalmente durante as 18 semanas seguintes á súa infección experimental con 5 (n=3), 10 (n=3), 20 (n=3) ó 40 (n=12) metacercarias de *F. hepatica* obtidas no noso laboratorio a partir de carafío infectados experimentalmente. Ás 14 semanas posinfección (s.p.i.), 6 dos 12 cordeiros infectados con 40 metacercarias tratáronse con triclabendazol (10 mg kg<sup>-1</sup>). Ao final da experiencia (18 s.p.i) sacrificáronse todos os animais e determináronse as

súas cargas parasitarias. Os cordeiros do grupo T se muestrearon nas mesmas ocasións que os do grupo B.

O exame visual das canles e os exames coprolóxicos mostraron que 46 dos 50 animais (92,5%) do Grupo A (libre de fasciolose) albergaban outros parásitos (nematodos gastrointestinais, nematodos pulmonares ou tenias).

- b) *Bovinos*.- Recolléronse no matadero os fígados e as correspondentes mostras de feces de 180 bovinos adultos infectados naturalmente por *F. hepatica* (n = 80) ou libres de fasciolose, aínda que non doutras parasitosis (n = 100). Todos os fígados examináronse visualmente para confirmar a presenza ou ausencia de fasciolas e todas as mostras de feces analizáronse microscópicamente. O 81 % dos bovinos libres de fasciolose albergaron outros parásitos, fundamentalmente nematodos gastrointestinais, pero tamén *Moniezia spp.*, *Paramphistomun cervi*, *Dicrocoelium dendriticum* ou metacestodos de *Echinococcus spp.*

#### **2.4. Inmunorreactividade das fraccións antigénicas separadas por cromatografía**

As fraccións separadas por cromatografía analizáronse por ELISA e westernblotting, empregando sueros de ovellas infectadas (natural e experimentalmente) por *F. hepatica* e sueros de ovinos libres de fasciolose (apartado 2.3).

#### **2.5. Producción de anticorpos monoclonales fronte aos antígenos de excreción secreción de *Fasciola hepatica*.**

Para a obtención de hibridomas empregáronse células esplénicas de ratones BALBc hiperinmunizados con dous preparados antigénicos distintos: os AEST ou unha fracción antigénica (Fracción IV), específica de *F. hepatica*, purificada por cromatografía. Tres días despois da última inmunización, os ratones sacrificáronse e as células de bazo se fusionaron con células de mieloma murino X63-Ag8.653 (células esplénicas e de mieloma en proporción 5:1) en presenza de polietilenglicol (PEG) 4000 polo procedemento lento.

Para a selección de hibridomas, os sobrenadantes dos pocillos con crecemento de colonias se testaron por ELISA indirecto, fronte aos antígenos de *F. hepatica* e de *Dicrocoelium dendriticum*. Os hibridomas seleccionados (aqueles que reaccionaron positivamente cos antígenos de *F. hepatica*, pero non cos de *D. dendriticum*), se clonaron dúas veces polo método de dilución múltiple, se amplificaron *in vitro* e se inxectaron por vía intraperitoneal en ratones singénicos. A purificación de anticorpos a partir do líquido ascítico fíxose por cromatografía de afinidade.

Para identificar os antígenos recoñecidos, os anticorpos se testaron por westernblotting fronte aos AEST separados por SDS-PAGE.

#### **2. 6. Producción de anticorpos policlonales.**

Para a produción de anticorpos IgG policlonales se inmunizaron 2 coellos. Unha semana logo da última dose, tomáronse mostras de sangue e, tras comprobar por ELISA a existencia de títulos altos (1:24000) de anticorpos IgG fronte aos AEST, procedeuse ao sangrado dos animais por punción cardíaca.

A fracción IgG do suero se purificó por cromatografía de afinidad en columna de proteína G (Amersham Biosciences).

## **2. 7. Desenvolvemento e validación dun test elisa para a detección de antixenos de *F. hepatica* (coproantixenos) nas feces.**

Analizáronse por ELISA, empregando distintas combinacións dos diferentes anticorpos (monoclonales e policlonales), mostras fecales de ovinos infectados experimentalmente, de bovinos con fasciolose natural confirmada mediante exame visual dos hígados no matadero e de ovinos e bovinos libres de infección por *F. hepatica* (ver apartado 2.2).

Para a detección de coproantígeno empregáronse sobrenadantes fecales que se prepararon mesturando as feces con auga destilada en proporción 1:4 (ovinos) ou 1:1 (bovinos). Tras centrifugar a 1000 x g durante 10 min., recolléronse os sobrenadantes e conxeláronse a 20 – °C ata o seu análise.

Os mellores resultados obtivéronse utilizando un ELISA que combinou o anticorpo policlonal e un dos anticorpos monoclonales (MM3), segundo o seguinte protocolo:

- Sensibilización das placas de microtitulación (Nunc Maxishorp), durante 2 horas a 37°C, con 100 lpocillo da fracción Ig G do suero policlonal de coello anti-AEST de *F hepatica* a unha concentración de 10 gml en tampón carbonato 0,05 M; pH=9,6.
- Bloqueo con 200 lpocillo de leite en po descremada ao 5% en PBS durante 1 h a 37°C, adición (por cuadruplicado) de 100 lpocillo dos sobrenadantes fecales a analizar, incubación durante toda a noite a 4°C e lavado (6 veces) con PBS-T (PBS con 0,2 % de tween).
- En 2 dos 4 pocillos de cada mostra, adición de 100 lpocillo de PBS-T con 1% de leite descremada e 0,3 g de MM3. Nos outros 2 pocillos, usados como branco, suprimíuse o anticorpo MM3. Incubación durante 90 min. a 37°C e nova serie de 6 lavados.
- Adición de 100 lpocillo do segundo anticorpo marcado con peroxidasa (anti-Ig G de ratón en cabra. Bio-Rad, Richmond, California) diluído (1:3000) en PBS-T con 1% de leite descremada. Incubación durante 1 hora a 37 ° C e lavado como en pasos anteriores.
- Adición da solución de substrato (10 mg de orto-fenilendiamina + 25 ml de tampón fosfato - citrato 0.05 M, pH = 5 + 10 l de H<sub>2</sub> Ou<sub>2</sub>), a razón de 100 lpocillo, incubación en obscuridad durante 30 min a T<sup>a</sup> ambiente e lectura da densidad óptica (DO) a 492 nm. A DO óptica de cada mostra calculouse segundo a fórmula: DO mostra = DO1-DO2; sendo DO1= media das dúas dos dous pocillos aos que se engadiu MM3 e DO2 = media das dúas dos dous pocillos aos que non se engadiu MM3



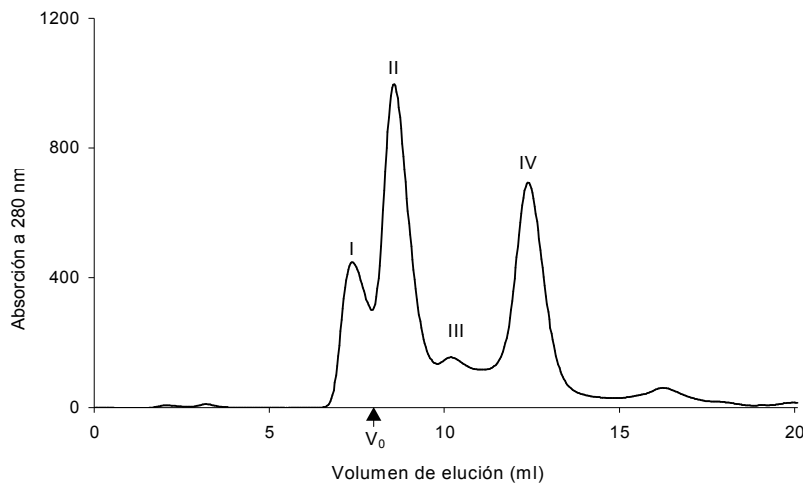
### 3. RESULTADOS ALCANZADOS

#### 3.1 estudo dos aest de *F. hepatica*. Valoración da súa utilidade para o serodiagnóstico.

O estudo dos antíxenos de *F. hepatica* incluíu o fraccionamiento dos AEST por cromatografía de exclusión molecular nun sistema HPLC e o análise posterior das fraccións separadas por ELISA e westernblotting.

Os AEST mostraron, no sistema utilizado, un perfil de elución constante ata cando se analizaron mostras procedentes de distintos lotes. Un cromatograma típico (Figura 1), mostrou 4 fraccións claramente separadas.

Figura 1. Cromatograma de exclusión molecular dos AST de *F. hepatica* en columna Superdex



75 HR<sup>®</sup>. O perfil de elución das proteínas determinouse medindo a absorción a 280 nm á saída da columna.  $V_0$ =Volumen vacío.

Para coñecer a súa especificidade, os antíxenos contidos en cada unha das fraccións se testaron por ELISA fronte a sueros de ovellas infectadas naturalmente por *F. hepatica* e fronte a sueros de ovinos libres de fasciolose, aínda que infectados por nematodos gastrointestinales, pulmonares e tenias (apartado 2.3).

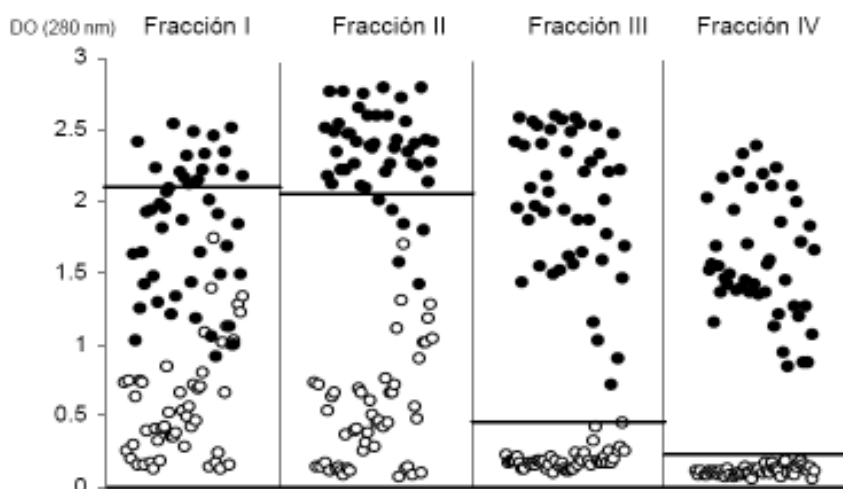


Figura 2. Resposta anticorpo fronte aos antígenos das Fraccións I-IV. Ovellas con fasciolose natural (círculos escuros) e libres de fasciolose (círculos claros). Liñas horizontales = puntos de corte (Media + 4 SD das Dúas do grupo non infectado)

Como se observa na Fig. 2, os antígenos de pesos moleculares máis altos (incluídos nas fraccións I -II e en menor extensión na III) reaccionaron cos sueros negativos, polo que non permitiron establecer puntos de corte que discriminen entre animais infectados ou non. Pola contra, cos antígenos de pesos moleculares máis baixos (7-40 kDa en condicións reductoras), incluídos na fracción IV, non se observaron reaccións inespecíficas e as baixas Dúas dos sueros negativos (punto de corte = media + 4 SD = 0,235) permitiron diagnosticar a infección con 100 % de sensibilidade e 100 % de especificidad. O análise por westernblotting confirmou a especificidad desta fracción.

### 3.2 produción de anticorpos monoclonales

Obtivéronse un total de 10 anticorpos monoclonales, 7 na primeira fusión (serie MF) e 3 na segunda (serie MM).

### 3.3 desenvolvemento e validación dun novo test elisa (mm3-elisa) para a detección de antígenos de *Fasciola hepatica* en feces de ovinos e bovinos

Para a validación deste novo test, analizáronse - seguindo o protocolo descrito no apartado 2. 7 - feces de bovinos con fasciolose natural (n = 80), bovinos libres de fasciolose, aínda que non doutras parasitosis (n = 100), ovinos infectados experimentalmente (n = 21) e ovinos libres de *F. hepatica*, aínda que con infeccións naturais por nematodos gastrointestinais, nematodos pulmonares ou tenias (n = 50).

Para cada especie, os puntos de corte - que discriminan entre animais infectados ou non - calculáronse como a media máis 4 veces a desviación estándar das Dúas do grupo libre de fasciolose e foron 0,065 (media = 0,013; SD = 0,013; n = 50) e 0,114 (media = 0,026; SD = 0,022; n = 100) para ovinos e bovinos, respectivamente. Tendo en conta estes datos, un animal considerouse infectado cando o seu DO foi superior ao momento de corte correspondente á súa especie.

Como primeiro paso para avaliar a sensibilidade do test, realizouse unha curva estándar con cantidades predeterminadas dos AEST (entre 156 pg/ml e 40 ng/ml) diluídos nunha mestura de sobrenadantes de feces negativas (n= 25) e determinouse a DO de cada concentración. O test mostrou un incremento lineal da absorción ( $r^2 = 0,9954$ ;  $p = 0,05$ ) no rango 0,165-10 ng/ml. O límite de detección - estimado como a menor concentración de antígeno con lectura de DO superior ao momento de corte- foi 0,3 ng/ml (DO = 0,068 0,065), para as feces de ovino e 0,6 ng/ml (DO = 0,120 0,114), para as de bovino.

A especificidade do test determinouse nas mostras de ovinos e bovinos libres de fasciolose. As baixísimas Dúas achadas nestas mostras (entre 0,002 - 0,044, as ovinas e entre 0,000-0,109, as bovinas) demostran claramente a ausencia de reacción cruzada con outros parásitos, xa que a maioría destes animais (46 de 50 ovellas e 81 de 100 vacas) estaban infectados, principalmente por nematodos, pero tamén por trematodos e cestodos frecuentes na zona. Para confirmar a ausencia de reactividade con *Dicrocoelium dendriticum*, analizáronse sobrenadantes de feces negativas aos que se engadiu antígeno somático deste parásito.

Para estudar a cinética de excreción de coproantíxenos especificamente recoñecidos polo anticorpo monoclonal MM3, efectuáronse análises semanais de feces dos cordeiros infectados experimentalmente (grupo C) e dos cordeiros testemuña (grupo T). As necropsias efectuadas ás 18 s.p.i mostraron que todos os animais do grupo C infectados e non tratados (n = 15) albergaban cargas parasitarias que oscilaron entre 1 e 36 fasciolas.

Na Fig. 3 móstrase a cinética de excreción de coproantíxenos especificamente recoñecidos polo anticorpo MM3 durante as 18 semanas seguintes á infección experimental. Os valores de DO do grupo testemuña foron invariablemente baixos (entre 0,001 e 0,042), mentres que as DO do grupo infectado aumentaron por encima do punto de corte nas semanas 7-8 p. i. (ou ata antes nos cordeiros infectados coa dose máis alta, 40 metacercarias) e permaneceron altos ata o final da experiencia.

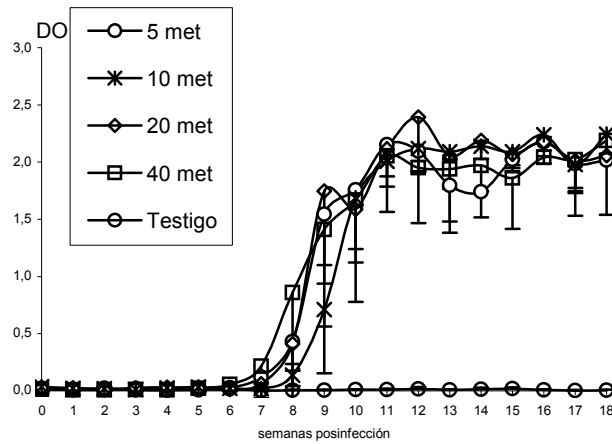


Figura 3.- DO media ( $\pm$  DS) dos sobrenadantes fecais de cordeiros infectados experimentalmente

Ao comparar a sensibilidade do MM3-ELISA e do exame coprológico (Fig. 4), comprobouse que, dependendo da carga parasitaria, os cordeiros infectados tiveron cantidades detectables de coproantíxenos entre 1 e 5 semanas antes do comezo da excreción de ovos.

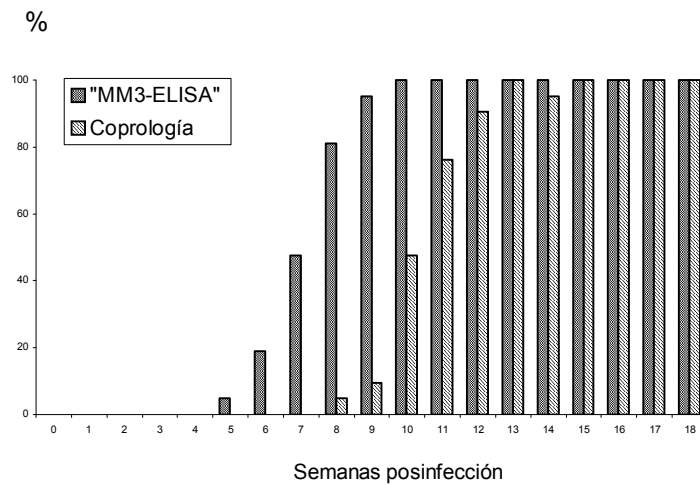


Figura 4.- Porcentaxe de cordeiros infectados experimentalmente que se diagnosticaron por MM3-ELISA e por coprología en diferentes momentos da infección.

Na Táboa 1 móstranse os valores de DO, os recuentos de h.g.h. e as cargas parasitarias dos cordeiros tratados e non tratados durante o periodo correspondente ás 4 semanas postratamento (14 a 18 s.p.i.). Todos os animais non tratados foron positivos por ELISA e coprología durante este periodo, o que esta dacordo coa presenza de fasciolas na necropsia. Pola contra, na maioría dos cordeiros tratados (56) non se detectou coproantíxeno desde a primeira semana postratamento (p.t.). No sexto cordeiro tampouco se detectaron coproantíxenos a partir da 3ª semana p.t. Con todo, todos os animais tratados continuaron eliminando ovos de forma intermitente durante as 4 semanas posteriores ao tratamento.

Táboa I.- Cifras de excreción de ovos (hgh) e niveis de coproantígeno (DO) e cargas parasitarias de cordeiros infectados experimentalmente con *F. hepatica*, antes (n = 15) e logo dun tratamento fasciolicida (n=6). Entre paréntesis indicase o número de cordeiros positivos por MM3-ELISA ou coprología. As cargas parasitarias determináronse na necropsia. O tratamento fasciolicida de administrou ás 14 s. p.i.

	Semanas posinfección				
	14	15	16	17	18
Animais no tratados					
Media h.g.h. ± SD	56 ± 73 (15)	64 ± 93 (15)	59 ± 92 (15)	95 ± 115 (15)	100 ± 102 (15)
Media DO ± SD	2,042 ± 0,189	1,981 ± 0,298	2,135 ± 0,105	2,005 ± 0,275	2,139 ± 0,224
Carga parasitaria	(15) ND	(15) ND	(15) ND	(15) ND	(15) 1-36 (15)
Animais tratados					
Media h.g.h.* ± SD	67 ± 65 (5)	0 (0)	5 ± 3 (5)	12 ± 13 (2)	45 ± 59 (2)
Media DO* ± SD	1,873 ± 0,294 (6)	0,530 ± 0,06 (1)	0,130 ± 0,025 (1)	0,022 ± 0,013 (0)	0,013 ± 0,008 (0)
Carga parasitaria	ND	ND	ND	ND	0 (0)

Punto de corte = 0,065.

Os valores de DO e recuentos de h.p.g. calculáronse a partir dos datos dos animais positivos

Nos cordeiros infectados e non tratados, as cargas parasitarias e as concentracións de coproantígeno no momento da necropsia oscilaron entre 1 - 36 fasciolas e entre 13 – 413 ng/ml, respectivamente. O análise estatístico mostró correlación positiva ( $r = 0,889$ ;  $p < 0,001$ ) entre ambas variables (Figura 5).

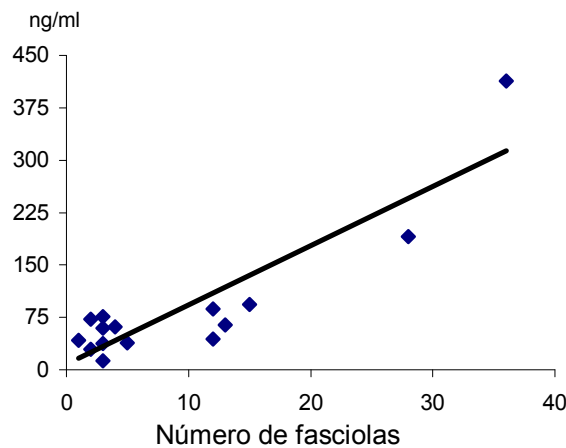


Fig. 5.- Correlación entre a concentración de coproantígeno (ng/ml) e a carga parasitaria. Cada punto representa un animal.

A sensibilidade do MM3-ELISA se evaluó tamén con 80 mostras fecais de gando bovino adulto con fasciolose natural confirmada. As súas cargas parasitarias oscilaron entre 1 e 154 fasciolas, pero a maioría dos animais (7380) albergaron menos de 50 parásitos. Co punto de corte previamente establecido (0,114) detectáronse coproantíxenos de *F. hepatica* en 2 dos 7 animais cunha fasciola e en todos os animais con 2 ó máis fasciolas. O MM3-ELISA foi moito máis sensible que a coprología (Táboa II): no 38 % (3180) dos bovinos infectados non se detectaron ovos de *F. hepatica* e no 59, 2 % (2949), os recuentos foron inferiores a 10 h.p.g. A coprología só mostrou un 100 % de sensibilidade no grupo de animais infectados con máis de 50 fasciolas. Con todo, estas cargas parasitarias altas non foron frecuentes na nosa mostra (750). Neste sentido, debe sinalarse que no noso estudo predominaron as intensidades de infección moi baixa (o 32,5 % das vacas tiveron entre 1e 4 fasciolas).

Táboa II. Recuento de ovos de *F. hepatica* (h.p.g.) en gando bovino adulto con fasciolose natural.

	Número de fasciolas no fígado				
	1	2-10	11-20	21-50	>50
Recuento de ovos					
Media h.p.g.* $\pm$ SD	3 $\pm$ 1.1	6.1 $\pm$ 4.4	14.4 $\pm$ 22.2	9.4 $\pm$ 4.3	30.7 $\pm$ 28.8
Nº de animais positivos	1 (14,3)	16 (47,1)	13 (76,5)	12 (80)	7 (100)
(%)	7	34	17	15	7
Nº total de animais					

\* Só se usaron os datos dos animais positivos.

Os nosos resultados demostran que os baixos límites de detección do MM3-ELISA - 0,3 ng/ml e 0,6 ng/ml de antíxenos de AEST en ovinos e bovinos, respectivamente - permiten diagnosticar a infección no 100 % dos ovinos e bovinos infectados, respectivamente, con 1 e 2 fasciolas. Ata detectou a infección en 2 das 7 vacas infectadas con só 1 fasciola. Un feito interesante é que 53 (75 %) das 75 vacas positivas por MM3-ELISA tiveron concentracións de antígeno entre 0,804 e 9,873 ng/ml, moi inferiores aos límites de detección dos dous tests de detección de antíxenos, baseados na utilización de anticorpos monoclonais, descritos ata o momento.

#### 4. DISCUSIÓN

identificamos e purificado por diferentes métodos antíxenos nativos específicos de *F. hepatica* e desenvolvemos un inmunoensayo que permite detectar antíxenos parasitarios nas feces do hospedador. A especificidade (100%) e sensibilidade (100% en ovinos e bovinos infectados con só 1 e 2 fasciolas, respectivamente) son moi superiores ás dos métodos de diagnóstico existentes ata a data. Trátase, ademais, dun método sinxelo, que permite analizar simultaneamente gran número de mostras, polo que a súa utilización nos laboratorios de diagnóstico veterinario permitirá acometer con maior eficacia os programas de control da fasciolose. Hai que engadir que o test de detección de coproantíxenos, a diferenza dos tests serolóxicos, permite avaliar a eficacia dos tratamentos antihelmínticos, única medida de control dispoñible polo momento.



## CARTEIRA TOTAL DE PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN 2000-2005

---

Número de proxectos: 60

### DEPARTAMENTO: Coordinación e Desenvolvemento Tecnolóxico

---

#### **A competitividade da produción de leite en Galiza no marco europeo e alternativas á súa crise**

Código: PGIDIT04RAG503021PR

Ano inicio: 2004

Ano fin: 2006

Investigadores: *Cláudio López Garrido, Orlando Vázquez Yáñez, Fernando Barbeyto Nistal, Antoni Seguí Parpal e Benito Fernández Rodríguez-Arango*

#### **Comparación internacional de custos de produción de leite**

Código: RTA02-108

Ano inicio: 2002

Ano fin: 2002

Investigadores: *Cláudio López Garrido e Fernando Barbeyto Nistal*

#### **Comparación internacional de custos de produción de leite. Sistemas de produción leiteira.**

Código: RTA03-039-C3

Ano inicio: 2003

Ano fin: 2004

Investigadores: *Cláudio López Garrido, Fernando Barbeyto Nistal, Antoni Seguí Parpal, Benito Fernández Rodríguez-Arango, Patricia Santórum González*

### DEPARTAMENTO: Pastos e Cultivos

---

#### **Atlantic dairy systems and environment: Green Dairy**

Código: INTERREG III B ATLANTIC AREA

Ano inicio: 2003

Ano fin: 2006

Investigadores: *Juan Castro Insua, María Dolores Báez Bernal, Rosa Novoa Martínez, María Isabel García Pomar, Julio López Díaz, Antonio González Rodríguez*

#### **Avaliación de millo de usos alimenticios, millo branco e millo prata**

Código: IFD97-2352-C02-2

Ano inicio: 2000

Ano fin: 2001

Investigadores: *Jesús Francisco Moreno González*



**Conservación e caracterización de variedades autóctonas de maiz (Zea Mays L.)**

Código: RF03-007-C3-2  
Ano inicio: 2004  
Ano fin: 2006  
Investigadores: *Laura Campo Ramírez, Jesús Moreno González e Roberto Alonso Ferro*

**Conservación e mantemento da colección de cultivares autóctonos de maceira e pereira do CIAM**

Código: RF03-028  
Ano inicio: 2003  
Ano fin: 2005  
Investigadores: *Juan Piñeiro Andión*

**Conservación, inventario e multiplicación de variedades locais de maízzo (Zea mays, L.) almacenadas no banco de xermoplasma do CIAM**

Código: RFP2004-00016-00-00  
Ano inicio: 2004  
Ano fin: 2006  
Investigadores: *Jesús Francisco Moreno González*

**Contribución á creación dunha rede de avaliación de variedades pratenses na España húmida**

Código: XM-04-00  
Ano inicio: 2001  
Ano fin: 2002  
Investigadores: *Nieves Díaz Díaz, Juan Piñeiro Andino*

**Desenvolvemento dunha colección de marcadores SSR (secuencias simples repetidas) para a diferenciación de liñas puras de maízzo. Avaliación da súa utilidade no mapeo de caracteres cuantitativos**

Código: RTA03-113  
Ano inicio: 2003  
Ano fin: 2006  
Investigadores: *Oscar Martínez de Ilarduya*

**Desenvolvemento dunha nova metodoloxía para a avaliación de maízzo forraxeiro e de variedades pratenses en cultivo ecolóxico e convencional**

Código: PGIDIT03RAG50303PR  
Ano inicio: 2003  
Ano fin: 2005  
Investigadores: *Jaime Fernández Paz*

**Diagnóstico e seguimento mediante SIG da eficiencia do uso dos fertilizante orgánicos e inorgánicos e da fertilidade do solo en explotacións leiteiras utilizando o modelo dos ciclos de nutrientes**

Código: XM-05-00  
Ano inicio: 2000  
Ano fin: 2001  
Investigadores: *Juan Castro Insua*

**Efectos medioambientais derivados da aplicación de residuos gandeiros en praderías. Aplicación de técnicas de inxección superficial de xurros**

Código: RTA04-156  
Ano inicio: 2004  
Ano fin: 2007  
Investigadores: *María Dolores Báez Bernal, Juan Castro Insúa, Rosa Novoa, Pilar Castro*

**Estudo da resistencia en *Capsicum Annuum* e *Capsicum chinense* fronte a *Verticillium dahliae* e a súa**

Código: 000000003  
Ano inicio: 2003  
Ano fin: 2006  
Investigadores: *Jaime Fernández Paz, Jose Luis de Andrés Ares*

**Estudo do efecto, da composición e grao de entrecruzamento das ligninas, na dixestibilidade de ensilados de**

**Código:** PGIDIT04RAG503018PR  
**Ano inicio:** 2004  
**Ano fin:** 2007  
**Investigadores:** *Federico Pomar Barbeito; Bruno Fernández Lorenzo; María Luz Loureda García; Alfredo Taboada Arias.*  
*ASESORES CIENTÍFICOS: Alfonso Ros Barceló; Antón Masa Vázquez*

**Estudo do valor nutritivo da asociación triticale-chícharo como cultivo invernal para ensilar en Galiza. 1) estudo dos factores causantes da súa variación. 2) Desenvolvemento de métodos de predicción do valor enerxético. 3)**

**Estudo da calidade fermentativa e seguridade alimentaria**

Código: PGIDIT 03RAG50304PR  
Ano inicio: 2003  
Ano fin: 2006  
Investigadores: *Gonzalo Flores Calvete, María Pilar Castro García, Manuel Cardelle Campos, Antonio González Arráez, Juan Valladares Alonso, Bruno Fernández Lorenzo*

**European Farms for the effective clover technology – EFFECT**

Código: FAIRS-CT97-3819  
Ano inicio: 2001  
Ano fin: 2003  
Investigadores: *Juan Piñeiro Andión (CIAM), Juan Castro Insua (CIAM), Nieves Díaz Díaz (CIAM), Fernando Barbeyto Nistal (ILGGA), Coordinador do proxecto pola UE*  
*Andrew Stewart (Greenmount College of Agriculture and Horticultura, Irlanda del Norte, UK)*

**Factores condicionantes da mellora xenética da resistencia á enfermidade da tristeza en pementos (*Capsicum annuum*) autóctonos de Galiza e País Vasco**

Código: RTA01-139-C2-1  
Ano inicio: 2001  
Ano fin: 2003  
Investigadores: *Jose Luis de Andrés Ares, Jaime fernández Paz, Antonio Rivera Martínez*

**Factores condicionantes da mellora xenética da resistencia á enfermidade da tristura en pementos (*Capsicum annuum*) autóctonos de Galiza e do País Vasco**

Código: RTA04-065-C2  
Ano inicio: 2004  
Ano fin: 2006  
Investigadores: *Jose Luis de Andrés Ares, Jaime Fernández Paz, Antonio Rivera*

**Factores limitantes para o avance da selección de maíno gran e forraxeiro nas zonas húmidas de españa**

Código: RTA01-140  
Ano inicio: 2001  
Ano fin: 2003  
Investigadores: *Jesús Moreno González, Agustín López García, Laura Campo Ramírez, Alicerce Castro García, Jose Luís Andrés Ares, Rosana Malvar Pintos, Pedro Revilla Tomiño, Roberto Carlos Alonso Ferro e Isabel Brichette*

**O mal de pé da xudía verde (*Phaseolus vulgaris* L.) en Galizia: etiología, identificación molecular e métodos de**

Código: RTA04-117  
Ano inicio: 2004  
Ano fin: 2006  
Investigadores: *Federico Pomar Barbeito, Jose Luis de Andrés Ares, Jaime Fernández Paz*

**Obtención de híbridos experimentais de maízo forraxeiro adaptados ás condicións mornas de Galiza e con alto**

Código: PGIDIT03RAG50301PR  
Ano inicio: 2003  
Ano fin: 2006  
Investigadores: *Jesús Moreno González, Laura Campo Ramírez, Oscar Martínez de Ilarduya, Roberto Alonso Ferro*

**Obtención de modelos de predicción da produción e o valor fertilizante do xurro en explotacións intensivas de vacun de leite galegas. Elaboración dun sistema experto baseado nos modelos obtidos**

Código: PGIDIT00AGR50301PR  
Ano inicio: 2000  
Ano fin: 2002  
Investigadores: *Juan Castro Insua, Rosa Novoa Martínez, Dolores Báez Bernal, Julio Enrique López Díaz*

**Optimización do deseño das instalacións de almacenamento de xurro e augas sucias nas explotacións intensivas de vacún de leite**

Código: PGIDIT03RAG50302PR  
Ano inicio: 2003  
Ano fin: 2006  
Investigadores: *Juan Castro Insua, Rosa Novoa Martínez, Dolores Báez Bernal, Julio Enrique López Díaz*

**Optimización do proceso de valoración agraria de residuos gandeiros na comarca das Mariñas (A Coruña). Reutilización de xurros de porcino**

Código: 000000001  
Ano inicio: 2003  
Ano fin: 2007  
Investigadores: *Juan Fernando Castro Insua, Rosa Novoa Martínez*

**Posta a punto dun método de avaliación de variedades comerciais de millo forraxeiro**

Código: XM-03-00  
Ano inicio: 2000  
Ano fin: 2001  
Investigadores: *Roberto Fernández Suárez Vázquez*

**Posta en marcha da rede europea para a avaliación, conservación e utilización dos recursos xenéticos de millo**

Código: RESGEN CT96-88  
Ano inicio: 2001  
Ano fin: 2003  
Investigadores: *Jesús Moreno González*

**Produción, utilización e conservación do trigo e do centeo autóctonos**

Código: PGIDIT03RAG50306PR  
Ano inicio: 2003  
Ano fin: 2005  
Investigadores: *Juan Piñeiro Andión (coordinador), Roberto Suárez Vázquez, Luís Costal Andrade, Luís Urquijo Zamora, Ernesto González Arráez*

**Prospección e recollida de recursos fitoxenéticos autóctonos de leguminosas da Cordilleira Cantábrica  
caracterización primaria de entradas do xénero *Agrostis***

Código: RF02-025-C2-2

Ano inicio: 2003

Ano fin: 2006

Investigadores: *Luís Costal Andrade (CIAM), Ernesto González Arráez (CIAM), Ruth Lindner Selbermann (Misión Biolóxica de Galiza - CSIC), Rosa Ana Malvar Pintos (Misión Biolóxica de Galiza - CSIC)*

**Rotacións forraxeiras convencionais e ecolóxicas na España húmida**

Código: RTA01-144-C5-1

Ano inicio: 2001

Ano fin: 2003

Investigadores: *Juan Piñeiro Andión (Coordinador), Nieves Díaz Díaz, Jaime Fernández Paz, M<sup>a</sup> Concepción Santoalla Lorenzo, Roberto Suárez Vázquez*

**Situación actual das moscas brancas en Galiza e dos seus enemigos naturais. Bases para o Control Integrado**

Código: PGIDIT05RAG303PR

Ano inicio: 2005

Ano fin: 2007

Investigadores: *Antonio Gobbi Arias*

**Tipificación, cartografía e avaliación dos pastos españois.**

Código: OT-00-037-C17-08

Ano inicio: 2002

Ano fin: 2003

Investigadores: *Juan Piñeiro, Juan Castro, Francisco Díaz Fierros, José Díaz Manso, Elvira Fernández, Gonzalo Flores, Antonio González, Ruth Lindner, Antonio Rigueiro, Luciano Sánchez, Francisco Javier Silva.*

**Utilización de marcadores moleculares para a selección e a disección de caracteres cuantitativos de maízo grao e forraxeiro nas zonas húmidas de España**

Código: RTA04-135

Ano inicio: 2004

Ano fin: 2007

Investigadores: *Jesús Moreno González*

## DEPARTAMENTO:

### Producción Animal

---

**A fasciolose bovina e ovina en Galiza. Estudo de prevalencias, posíbeis resistencias a triclabendazol e variabilidade xenética dos parasitos.**

**Proxecto coordinado**

Código: PGIDIT04RAG503019PR

Ano inicio: 2004

Ano fin: 2007

Investigadores: *Coordinadores: Mercedes Mezo (CIAM) y Florencio Martínez Ubeira (USC)  
Investigadores: Marta González Warleta (CIAM); Esperanza Paniagua Crespo (USC); Fernanda Romarís*

**Avaliación da eficacia dos sistemas sustentábeis de produción de leite a través da aplicación de sistemas de soporte de decisións e de metodoloxías prácticas da estimación da inxestión de nutrientes en explotacións**

Código: RTA2005-00222-00-00

Ano inicio: 2005

Ano fin: 2007

Investigadores: *Antonio González Rodríguez. Colaboradores: Orlando Vázquez Yáñez e Julio López Díaz*

**Avaliación do impacto dos contaminantes químicos orgánicos na calidade do leite do gando vacún en Galiza**

Código: PGIDIT05RAG50302PR

Ano inicio: 2005

Ano fin: 2008

Investigadores: *Thierry Dagnac, Bruno Fernández Lorenzo, Gonzalo Flores Calvete, María García Chao, Juan Valladares Alonso*

**Calidade da canle e da carne de vacún acoxibles á indicación xeográfica protexida (I.G.P) Tenreira Galega?, efecto extensificación dos sistemas de produción**

Código: RTA 01-141-C2-1

Ano inicio: 2001

Ano fin: 2003

Investigadores: *CIAM: Lorenzo Monserrat Bermejo; Juan A. Carballo Santaolalla; Álvaro Varela García; Bonastre Oliete Mayorga; Teresa Moreno López. FACULTAD VETERINARIA DE LUGO: Luciano Sánchez García; Antonio Iglesias Becerra; Cristina Pórtela Henche*

**Contribución das leveduras ao desenvolvemento das características organolépticas dos queixos galegos de corta**

Código: RTA2005-00222

Ano inicio: 2005

Ano fin: 2007

Investigadores: *José Ignacio Garabal Sánchez; Cristina I. Fernandez Otero; Patricia Rodriguez Alonso; Raquel Lage Varela. ÁREA DE TECNOLOXÍA DOUS ALIMENTOS, FACULTADE DE CIENCIAS DE OURENSE, UNIVERSIDADE DE VIGO: Juan A. Centeno Domínguez*

**Desenvolvemento dun novo sistema da degradabilidade ruminal da proteína e dos carbohidratos de ensilados e mesturas de concentrados para vacas de leite**

Código: PGIDIT03RAG05E

Ano inicio: 2003

Ano fin: 2007

Investigadores: *Gonzalo Flores Calvete*

**Determinación da contaminación das augas superficiais por *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp. Efecto das actividades agrarias e estudo de posíbeis medidas de control.**

Código: PGIDIT05RAG50306PR

Ano inicio: 2005

Ano fin: 2009

Investigadores: *José Antonio Castro Hermida (CIAM); Mercedes Mezo Menéndez (CIAM); Marta González Warleta (CIAM); Jose Manuel Correia da Costa (CECA/ICETA. Porto, Portugal); Antonio Oliveira Castro (CECA/ICETA. Porto)*

**Discriminación dos tipos de terneiro e añojo e as súas clases: efecto raza, sexo e sistema de manexo de produción na calidade da carne**

Código: PGIDT00AGR50303PR

Ano inicio: 2000

Ano fin: 2002

Investigadores: *Lorenzo Monserrat Bermejo; Juan A. Carballo Santaolalla; Luciano Sánchez García; Alvaro Varela García; Bonastre Oliete Mayorga*

**Efecto da raza, sexo peso de sacrificio e dieta no perfil dos ácidos graxos da carne de vacuno xoven**

Código: PGIDIT02RAG50301PR

Ano inicio: 2002

Ano fin: 2005

Investigadores: *Jaime Zea Salgueiro; Juan Antonio Carballo Santaolalla; M<sup>a</sup> Dolores Díaz Díaz; Bonastre Oliete Mayorga; Álvaro Varela García*

**Efecto da tecnoloxía de ensilado sobre a calidade nutricional e hixiénica dos forraxes conservados e o seu valor como alimento para o gando leiteiro de Galiza**

Código: PGIDIT04RAG011E

Ano inicio: 2004

Ano fin: 2007

Investigadores: *Gonzalo Flores Calvete, María Pilar Castro García, Manuel Cardelle Campos, Antonio González Arráez, Juan Enrique Valladares Alonso, Bruno Fernández Lorenzo*

**Estudo da calidade e seguridade das materias primas utilizadas na a limentación animal en Galiza: creación dun plan integral de control baseado en criterios de APPCC**

Código: PGIDIT05RAG006E

Ano inicio: 2005

Ano fin: 2008

Investigadores: *Gonzalo Flores Calvete*

**Estudo da neosporose bovina en Galiza: diagnóstico e epidemioloxía**

Código: PGIDIT03RAG50305PR

Ano inicio: 2003

Ano fin: 2005

Investigadores: *Marta González Warleta (CIAM); Mercedes Mezo (CIAM); Jose Manuel Correia da Costa (CECA/ICETA. Porto Portugal); Nuno Boavida Canada (CECA/ICETA. Porto Portugal); Ignacio Arnaiz Seco (Laboratorio de Sanidad e Producción Animal de Galicia).*

**Estudo e modulación da reacción inflamatoria na glándula mamaria bovina pola presenza de estafilococos, Cándida albicans e Listeria monocitógenas**

Código: XM-02-00

Ano inicio: 2000

Ano fin: 2001

Investigadores: *José Eugenio Rey Fernández*

**Estudo para a diferenciación entre a carne de pucho da clase suprema tradición familiar e a clase normal da IXP "Tenreira Galega"**

Código: PGIDIT05RAG50304PR

Ano inicio: 2005

Ano fin: 2007

Investigadores: *Lorenzo Monserrat Bermejo; Juan A. Carballo Santaolalla; Luciano Sánchez García; Daniel Franco Ruiz; Teresa Moreno López*

**Fasciolose: diagnóstico, inmunoprofilaxe e niveis hormonais do hospedador**

Código: SC00-085

Ano inicio: 2000

Ano fin: 2003

Investigadores: *CIAM: Mercedes Mezo Menéndez; M<sup>a</sup> Cruz López Díaz; Marta González Warleta. Facultad de Farmacia (Universidad de Salamanca): Antonio Muro*

**Improving sustainability of milk production systems in the E.U. through increasing reliance on grazing pastures: GRAZEMORE. "Mellorar o sostemento dos sistemas de produción de leite na Unión Europea incrementando a confianza no pastoreo de pradeiras."**

Código: QLRT-2000-02111

Ano inicio: 2001

Ano fin: 2004

Investigadores: *Antonio González Rodríguez. Colaboradores: Orlando Vázquez Yáñez, Julio Enrique López Díaz*

**Incremento dos estándares de seguridade alimentaria na produción láctea: avaliación e mellora da calidade nutritiva e microbiolóxica de feos e ensilados na zona Norte de Lugo para maximizar o seu grado de utilización e seguridade na alimentación**

Código: PGIDIT02RAG09E

Ano inicio: 2001

Ano fin: 2003

Investigadores: *Gonzalo Flores Calvete*

**Maduración de carne vacuna: efecto del tipo de animal y del tiempo de conservación**

Código: PGIDT9950301

Ano inicio: 2001

Ano fin: 2002

Investigadores: *Juan Antonio Carballo Santaolalla*

**Manexo do rabaño leiteiro para a produción eficiente de leite. Determinación da urea en leite para a valoración do equilibrio nutritivo da ración.**

Código: SC00-086

Ano inicio: 2000

Ano fin: 2003

Investigadores: *Antonio González Rodríguez. Colaboradores: Carlos Cadórniga Valiño, M<sup>a</sup> Cruz López Díaz e Orlando Vázquez Yáñez*

**Mellora da calidade da canle e a carne de vacún novo alimentado a base de forraxes ensilados**

Código: SC-99-003

Ano inicio: 2000

Ano fin: 2003

Investigadores: *Jaime Zea Salgueiro; M<sup>a</sup> Dolores Díaz Díaz; Juan Antonio Carballo Santaolalla; Bonastre Oliete Mayorga*

**Mellora da eficiencia compatible co medio ambiente dos sistemas de produción de carne de vacun en zonas desfavorecidas da montaña galega e control da vexetación espontánea**

Código: XM-01-00

Ano inicio: 2001

Ano fin: 2004

Investigadores: *Jaime Zea Salgueiro; Nieves Díaz Díaz; M<sup>a</sup> Dolores Díaz Díaz*

**Mellora dos recursos forraxeiros producidos nas explotacións gandeiras da España morno-humidade: estudo do valor nutricional das mesturas forraxeiras chícharo-triticale comparadas co raigrás italiano anual empregadas como ensilado en racións para o gando de carne e de leite**

Código: RTA2005-00217-00-00

Ano inicio: 2005

Ano fin: 2007

Investigadores: *Jaime Zea Salgueiro, Gonzalo Flores Calvete, María Pilar Castro García, Bruno Fernández Lorenzo, Juan Enrique Valladares Alonso, Antonio González Arráez, Manuel Cardelle Campos, María Dolores Díaz Díaz*

**Obtención e caracterización de cultivos microbianos de interese para a industria lactea**

Código: RM02-004

Ano inicio: 2002

Ano fin: 2005

Investigadores: *Patricia Rodríguez-Alonso; José Ignacio Garabal Sánchez; Alfredo Taboada Arias; Oscar Martínez de Ilárduya Ruíz de Larramendi; Jesus Izco*

**Olor e aroma dos queixos de Galiza con denominación de orixe: influencia de la conservación en atmósfera**

Código: PGIDIT02TAL50301PR

Ano inicio: 2005

Ano fin: 2006

Investigadores: *José Ignacio Garabal Sánchez; Patricia Rodríguez Alonso; Alfredo Taboada Arias; Jesús Izco Zaratiegui.*

**Produtividade e calidade do canle e da carne, en sistemas ecolóxicos de produción de carne de vacún na montaña**

Código: PGIDIT05RAG50305PR

Ano inicio: 2005

Ano fin: 2007

Investigadores: *Jaime Zea Salgueiro*

**Resposta celular da glándula mamaria ante a infección**

Código: XM-04-1998

Ano inicio: 2004

Ano fin: 2005

Investigadores: *José Eugenio Rey Fernandez*

**Utilización da urea en leite como indicador do equilibrio da ración no vacún de leite en establo e pastoreo**

Código: XM-02-99

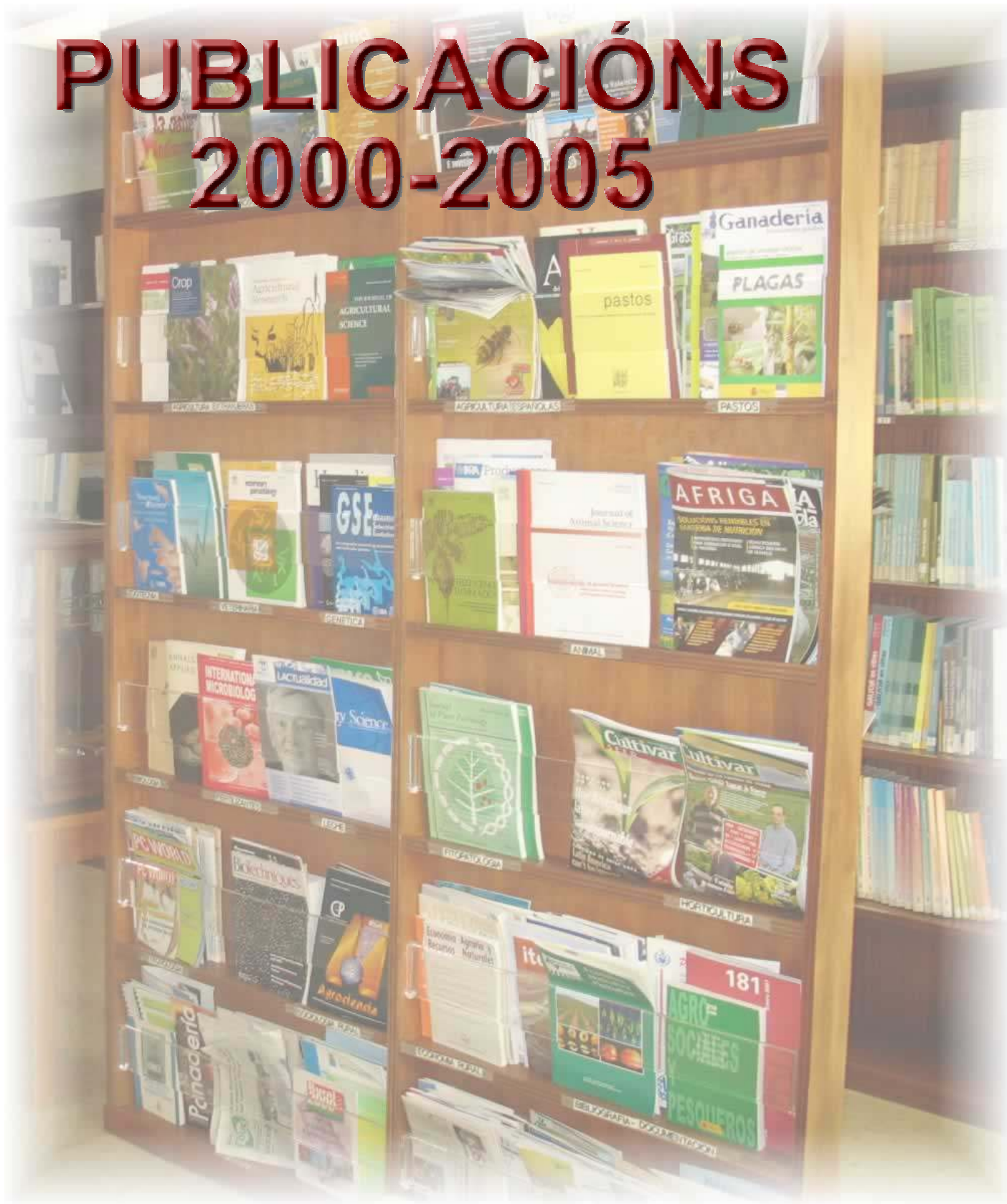
Ano inicio: 2000

Ano fin: 2001

Investigadores: *Antonio Joaquin González Rodríguez*



# PUBLICACIONES 2000-2005





## PUBLICACIONES 2000-2005

As publicacións móstranse no idioma orixinal no que foron publicadas. Os autores móstranse da mesma forma na que aparecen na publicación orixinal por orden do primeiro autor

### LIBROS

#### **Marcadores moleculares para la selección de caracteres cuantitativos.**

Ano: 2000

Autor: *J.MORENO GONZÁLEZ*

Los Marcadores Genéticos en la mejora vegetal. Universidad Politécnica de Valencia., pp..385-408

#### **Composición de la canal bovina.**

Ano: 2001

Autor: *J.A.CARBALLO, L.MONSERRAT Y L.SÁNCHEZ.*

Monografías INIA: Ganadera N.1 (Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes). Ministerio de Ciencia y Tecnología. Págs. 107-123.

#### **Avaliação dos efectos do emparcelamento rural na estrutura das explorações leiteiras na Galiza**

Ano: 2005

Autor: *GONZALO FLORES CALVETE, CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO, UXIA BECEIRO RODRÍGUEZ, ALFONSO RIVAS ÁLVAREZ.*

Terra e Tecnologia, pp.115-141 (capítulo 5)

### PONENCIAS: CONGRESOS E REUNIÓN CIENTÍFICAS INTERNACIONAIS

#### **La Respuesta Celular: Diagnóstico y Terapia de las Infecciones Mamarias.**

Ano: 2002

Autor: *JOSE EUGENIO REY*

Encontros Veterinarios Galaico-Portugueses. Silleda 26-27 outubro 2002, pp. 183-198.

#### **La calidad del forraje en la alimentación del ternero de carne**

Ano: 2003

Autor: *JAIME ZEA SALGUEIRO*

Ponencia. Encontros Veterinarios Galaico-Portugueses, Silleda, 25 y 26 de Octubre 2003, pp. 225-239.

#### **Ponencias: congresos e reunións científicas nacionais**

#### **La producción forrajera en la España húmeda**

Ano: 2005

Autor: *J.PIÑEIRO Y N.DÍAZ*

Producciones agroganaderas. Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volumen II).XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de mayo al 30 de junio 2005, pp.425-463

### COMUNICACIONES: CONGRESOS E REUNIÓN CIENTÍFICAS INTERNACIONAIS

#### **Análisis de la producción de carne con la raza Minhota**

Ano: 2005

Autor: *CARBALLO, J.; ARAÚJO, J.P.; MACHADO, H.; PIRES,J.; CANTALAPIEDRA, J.; MORENO, T.; IGLESIAS,A.; SÁNCHEZ, L.*

XV Congreso de Zootecnia. I Congreso Ibero-Americano de Zootecnia. UTAD, 2 a 5 de Novembro de 2005, Vila Real, Portugal, pp.579-584

#### **Carcass quality and kids of Guadarrama breed**

Ano: 2000

Autor: *SANCHEZ,L.; GARCIA,P.; MONSERRAT,L.*

8º International Congress.Fe.Me.S.P.Rum.27-30 abril 2000, Sicily,Italy

#### **Meat quality of fattened bulls,steers and cull cows of Rubia Gallega breed**

Ano: 2000

Autor:

*MONSERRAT,L;VARELA,A;SANCHEZ,L;CARBALLO,J.A.*

8th International Congress Fe. Me. S.P.Rum. 27-30 abril 2000, Sicily,Italy.

#### **Evaluación agronómica de accesiones españolas de Raigrás Inglés e italiano desprovistas de hongos endófitos**

Ano: 2000

Autor: *J.E.LOPEZ,J.A.OLIVEIRA*

III Reunión Iberica de Pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 mayo, pp.205-210

#### **Evaluación agronómica de accesiones españolas de Raigrás Inglés e italiano desprovistas de hongos endófitos**

Ano: 2000

Autor: *J.E.LOPEZ,J.A.OLIVEIRA.*

III Reuniao Iberica de Pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 mayo, .pp.205-210.

#### **Análisis comparativo de la producción de leche en Galicia con otras zonas de España en explotaciones de 10 a 100 vacas**

Ano: 2000

Autor: *A.RIBAS,G.FLORES Y C.LÓPEZ GARRIDO*

III Reunión Iberica de Pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 de mayo, pp.769-775

#### **Estudio comparativo de la eficiencia de utilización de la proteína de ensilados de alfalfa y trebol violeta en mezcla con el ensilado de maíz por terneros en crecimiento**

Ano: 2000

Autor: *MªJ.PENA,J.ZEA Y MªD.DÍAZ*

III Reunión Iberica de Pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 mayo, pp.640-644.

**Efecto del tipo de aditivo en las características del ensilado de alfalfa y en el crecimiento de terneros**

Ano: 2000

Autor: *M<sup>a</sup>J.PENA, J.ZEA Y M<sup>a</sup>D.DÍAZ*

III Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 de Mayo, pp.633-638.

**Evaluación de dos aditivos biológicos en ensilado de hierba de alta humedad para la producción de leche en Galicia**

Ano: 2000

Autor: *G.FLORES, J.CASTRO, A.GONZALEZ-ARRAEZ, T.BREA, G.AMIL, M.GONZÁLEZ-WARLETA Y M.CARDELLE*

III.Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes(XL Reunión Científica de la SEEP), Brangança, A Coruña, Lugo, 7-13 mayo, pp.628-632

**Evaluación de aditivos comerciales para el ensilado de hierba**

Ano: 2000

Autor: *G.FLORES, A.GONZALEZARRAEZ, J.CASTRO, M.CARDELLE, T.BREA, M.P.CASTRO Y G.AMIL*

III. Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP) Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 mayo, pp.621-626

**Utilización de la alfalfa en pastoreo.II.Efecto de la duración de la rotación en la producción de pasto y en el crecimiento de terneros**

Ano: 2000

Autor: *ZEA, J.; DIAZ, M<sup>a</sup>D.*

III Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 mayo, pp.565-570

**El uso de concentrado para la producción de leche basada en pastoreo en Galicia**

Ano: 2000

Autor: *A.GONZALEZ RODRIGUEZ; L.SANCHEZ RODRIGUEZ.*

III Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 mayo, pp.551-557

**Determinación de carbohidratos no estructurales en forrajes**

Ano: 2000

Autor: *P.CASTRO*

III Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 mayo, pp.447-453

**Actualización de la calibración Nirs para estimar la digestibilidad de la materia orgánica en 28 ecotipos de maíz del Norte de España**

Ano: 2000

Autor: *I.BRICHETTE MIEG, P.CASTRO, A.LÓPEZ Y J.MORENO-GONZÁLEZ*

III Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 mayo, pp.391-397

**Efecto del estado de madurez en la producción y calidad del Raigrás Italiano alternativo**

Ano: 2000

Autor: *C.CANCIO MONTESERÍN; J.PIÑEIRO ANDIÓN*  
III Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 mayo, pp.363-368

**Evolución del ciclo del fósforo y potasio en una explotación lechera que produce queso tipo Arzua-Ulloa en proceso de adaptación hacia la agricultura ecológica**

Ano: 2000

Autor: *J.CASTRO INSUA, R.BLAZQUEZ RODRIGUEZ, E.MATEO CANALEJO Y R.NOVOA MARTINEZ.*

III.Reunión Ibérica de pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 mayo, pp.235-241

**Relations between grass production, supplementation and intake in grazing dairy cows**

Ano: 2000

Autor: *JEAN LOUIS PEYRAUD; ANTONIO GONZALEZ RODRIGUEZ*

Procc.European Grassland Federation.Aalbor.Dinamarca.20-25 Mayo 2000.

**Producción del ternero de raza Rubia Gallega en pastoreo:Efecto del acabado.**

Ano: 2000

Autor: *MONSERRAT, L., CARBALLO, J.A., VARELA, A.*  
V Congreso Iberoamericano de Razas Autóctonas y Criollas. Cuba, 28 nov. 1 dic., pp. 105-109

**Valoración de las características productivas de los cruces de Rubia Gallega con otras razas**

Ano: 2000

Autor: *MONSERRAT, L., CARBALLO, J.A.*  
V Congreso Iberoamericano de Razas Autóctonas y Criollas. Cuba, 28 nov.-1 dic., pp.110-114

**Long horned cattle in the Iberian Peninsula**

Ano: 2000

Autor: *MONSERRAT, L*  
The origins of the Hungarian Grey cattle. Vitaülés, Bugacpuszta, 23-24 nov., pp.63-70

**Comparison off carcasses of young bulls finished on grazing or indoor under two growth rates.**

Ano: 2000

Autor: *ZEA, J.; DÍAZ, M<sup>a</sup>D*  
51 th Annual Meeting of EAAP. The Hague Holanda. 2000

**Utilización de alfalfa en pastoreo, I. Efecto de la duración de la rotación en el valor nutritivo y la estructura del pasto**

Ano: 2000

Autor: *ZEA, J.; DÍAZ M<sup>a</sup>D.*  
III Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP), Bragança, A Coruña, Lugo, 7-13 mayo, pp 558-564

**EDF-Analysis 2000. Production Cost Comparison**

Ano: 2000

Autor: *CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO.*  
European Dairy Farmers (EDF). Global farm Gbr. Braunschweig. Alemania.

**Analisis carnes de las de vacuno mediante espectrofotometria de infrarrojo cercano (NIRS).**

Ano: 2000

Autor: *CARBALLO, J.A., OLIETE, B., CARDELLE, M., MACEIRAS, M.P.*

X Congreso de Zootecnia. Vale de Santarém, 2-4 Novembro, p.117

**Valoración de la Producción de carne de cordero de la Raza Gallega en sistemas extensivos.**

Ano: 2000

Autor: *CARBALLO, J.A., GONZALEZ WARLETA, M., CORTIZO, J.*

1ª Reuniao da Sociedade Portuguesa de Recursos Genético Animais. II Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais. Estação Zootécnica Nacional-Vale de Santarém, 19 e 20 de Octubre.

**Endophytic Fungi and Alkaloid production in Grass Seeds in Northern Spain.**

Ano: 2000

Autor: *OLIVEIRA J.A., ROTTINGHAUS G.E., PREGO C.*

The Grassland Conference 2000. 4th International Neotyphodium/Grass Interactions Symposium. University of Paderborn. Soest (Germany) 27-29 Septiembre

**Efecto de la proporción de leguminosa en la mezcla avena (*Avena sativa* L.) y veza (*Vicia sativa* L.) y del tipo de aditivo aplicado sobre la calida fermentativa y la composición químico-bromatológica del ensilado.**

Ano: 2000

Autor: *CASTRO, M.P., FLORES, G., GONZÁLEZ-ARRÁEZ, A. CASTRO, J., PIÑEIRO, J.*

III Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes. (XL Reunión Científica de la SEEP), Bragança-A Coruña-Lugo, 7-13 de Mayo, pp. 615-620

**Nonlinear and mixed models to estimate Genetic parameters in Maize Hybrids at different plant densities.**

Ano: 2000

Autor: *J. MORENO GONZÁLEZ; L. CAMPO RAMÍREZ.*

Abstracts of Presentations XI Meeting of the Section Biometrics in Plant Breeding. Paris, France, 30 Agosto-1 Septiembre, pp. 275-276.

**Producción de Biomasa de dos rotaciones forrajeras intensivas en regadío y en seco en Galicia.**

Ano: 2000

Autor: *F.X. LÓPEZ CEDRÓN; B. RÚZ NOGUEIRA; J.J. CORRAL LÓPEZ; J. PIÑEIRO; F. SAU*

III Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes (XL Reunión Científica de la SEEP), pp.339-344

**Direct drilling of forage maize, sorghum x Sudan grass and Italian ryegrass**

Ano: 2000

Autor: *JUAN PIÑEIRO; MANUEL PEREZ*

18th General Meeting of the European Grassland Federation. 22-25. Mayo. 2000. Dinamarca, pp. 131-133

**Crown rust, *Puccinia coronata* Corda: recent developments.**

Ano: 2001

Autor: *REHEUL, D., BAERT, J., BOLLER, B., BOURDON, P., GAGAS, B., EICKMEYER, F., FEUERSTEIN, U., GAUE, I., GHESQUIERE, A., GRAS, M.C., HOKS, I., KATOVA, A., LELLBACH, H., MATZK, F., MUYLLE, H., OLIVEIRA, J.A., et al.*

The 3rd. International Conference on Harmful and Beneficial Microorganisms in Grassland, Pastures and Turf. Soest (Germany) 26 Septiembre 2000, pp.17-28.

**Endophytic fungi and alkaloid production in grass seeds in Northern Spain..**

Ano: 2001

Autor: *JOSÉ A. OLIVEIRA, GEORGE E. ROTTINGHAUS, CARMEN PREGO.*

The Grassland Conference 2000. 4th International Neotyphodium/Grass Interactions Symposium. Soest (Germany), 27-29 Septiembre 2000, pp. 413-417.

**Composición de la canal de los terneros de raza rubia gallega sacrificados sin destetar: efecto de la extensificación del manejo.**

Ano: 2001

Autor: *L. MONSERRAT, J.A. CARBALLO, L. SÁNCHEZ, A. VARELA Y B. OLIETE.*

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes. 31 de Mayo, 1 y 2 de Junio de 2001. León.

**Efecto de la duración del acabado sobre el color de la carne en los terneros de raza rubia gallega manejados en pastoreo.**

Ano: 2001

Autor: *SÁNCHEZ, L., CALVO, C., CARBALLO, J.A., MONSERRAT, L. E IGLESIAS, A.*

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes. 31 de Mayo, 1 y 2 de Junio de 2001. León.

**Determinación del grado de marmorización de la carne de buey en la raza rubia gallega mediante análisis de imagen.**

Ano: 2001

Autor: *VARELA, A., MONSERRAT, L., CARBALLO, J.A., OLIETE, B., SÁNCHEZ, L.*

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes. 31 de Mayo, 1 y 2 de Junio de 2001. León.

**Efecto del tipo de alimentación sobre el color de la carne de añajos de raza rubia gallega criados en sistema semiextensivo.**

Ano: 2001

Autor: *OLIEITE, B., CARBALLO, J.A., MONSERRAT, L., VARELA, A., SÁNCHEZ, L.*

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, 31 de Mayo, 1 y 2 de Junio de 2001. León.

**Influencia de la época de nacimiento sobre el crecimiento de los terneros de raza rubia gallega criados en sistemas semiextensivos.**

Ano: 2001

Autor: *CARBALLO, J.A., CALVO, C., IGLESIAS, A., SÁNCHEZ, L., MONSERRAT, L.*

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de

Sanidad y Producción de Rumiantes, 31 de Mayo, 1 y 2 de Junio de 2001. León.

**Producción de terneros de raza rubia gallega sacrificados sin destetar: efecto de la extensificación del manejo sobre el crecimiento y la clasificación de la canal.**

Ano: 2001

Autor: *L.MONSERRAT, A.VARELA, L.SÁNCHEZ, J.A.CARBALLO Y A.IGLESIAS.*

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, 31 de Mayo, 1 y 2 de Junio de 2001. León.

**Comportamiento alimentario de terneros de la raza rubia gallega en pastoreo de avance.**

Ano: 2001

Autor: *LÓPEZ SANCHEZ,A., IGLESIAS,A., MONSERRAT,L., CARBALLO, J.A. Y SÁNCHEZ,L.*

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, 31 de Mayo, 1 y 2 de Junio de 2001. León.

**Efecto de la duración del acabado con ensilado de maíz en la calidad de la canal de terneros Rubio Gallego.**

Ano: 2001

Autor: *CARBALLO,J.A., ZEA,J., DIAZ,M.D., OLLETE,B., DIAZ,N.*

XI CONGRESSO DE ZOOTECNIA. "A Zootecnia nas regioes ultraperiféricas da Unión Europea". Desenvolvemento e Ciéncia. Ilha da Madeira, 15, 16 e 17 Novembro 2001.

**Spain-Country report**

Ano: 2001

Autor: *CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO, NEMESIO FERNÁNDEZ.*

Dairy Report 2001. Status and Prospects of Typical Dairy Farms Wolod-Wide.Pág.61.

**Pluriactividade no subsector lácteo galego**

Ano: 2001

Autor: *A.RIBAS ÁLVAREZ, C.LÓPEZ GARRIDO, G.FLORES CALVETE*

IV Coloquio Hispano-Portugués de Estudios Rurales. Santiago de Compostela, 7-8 Junio 2001

**Balance da política de emparcelamento rural na Galiza.**

Ano: 2001

Autor: *RIBAS ÁLVAREZ,A., LÓPEZ GARRIDO,C., FLORES CALVETE,G*

Seminario sobre "Agricultura e Emparcelamento". Dpto. de Economía Agraria e Sociología Rural. Instituto Superior de Agronomía. 6-7 Diciembre 2001. Lisboa.

**Potential use of molecular markers for distinguishing maize inbred lines and hybrids in the UPOV frame**

Ano: 2001

Autor: *J.MORENO GONZÁLEZ*

Conferencia de UPOV sobre técnicos moleculares de maíz y trigo. Cambridge, 26-28 Febrero 2001

**Efecto de la digestibilidad del ensilado de alfalfa y de la suplementación energética en el crecimiento**

**de terneros.**

Ano: 2001

Autor: *ZEA,J., DÍAZ,MªD*

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes. 31 Mayo, 1 y 2 Junio de 2001. León

**Efecto de la digestibilidad del ensilado de alfalfa y la suplementación proteica en el crecimiento de terneros.**

Ano: 2001

Autor: *ZEA,J., DÍAZ,MªD.*

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes. 31 Mayo, 1 y 2 Junio de 2001. León.

**Repercusión económica de la venta del ternero tradicional gallego a distintos pesos.**

Ano: 2001

Autor: *I.PALIKARSKY, J.L.PIÑEIRO, F.VEIGA, L.MONSERRAT, A.VARELA*

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes. 31 Mayo, 1 y 2 de Junio de 2001. León. Págs.406-409

**Determination of optimal grazing management for dairy cows in Galicia (Spain) using a decision support system**

Ano: 2005

Autor: *O.P. VÁZQUEZ YÁÑEZ, A.GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, J.LÓPEZ DÍAZ.*

XX International Grassland Congress: Offered papers, p.913.

**External validation in northwest Spain of a decision support system for grazing dairy cows (Grazemore)**

Ano: 2005

Autor: *A.GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, J.LÓPEZ DÍAZ, O.P.VÁZQUEZ YÁÑEZ*

XX International Grassland Congress: Offered papers, p. 906

**Use of enterococci as microbial adjuncts for making Tetilla cows milk cheese (NW Spain)**

Ano: 2002

Autor: *J.A. CENTENO; J.M. IZCO*

International Symposium on enterococci in foods. Functional and safety aspects. Berlin, 2002

**First isolation of Neospra caninum from an aborted bovine foetus in Spain.**

Ano: 2004

Autor: *CANADA, N.; MEIRELES, C.S.; MEZO, M.; GONZÁLEZ WARLETA, M.; DUBEY, J.P.; CORREIA DA COSTA, J.M.*

Joint Meeting of Working Groups 2 & 3. "New aspects on transmission and diagnosis of ruminant protozoal abortifacients". Derio (Spain), Junio 17-19, 2004, p. 12

**Vaccination against Fasciola hepatica using the ADAD system and two homologue proteins from the excretory/secretory antigen.**

Ano: 2004

Autor: *URIBE, N.; MEZO, M.; GONZÁLEZ WARLETA, M.; LÓPEZ ABÁN, J.; UBEIRA, F.M.; NOGAL, J.J.; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A.R.; MURO, A.*

IX European Multicolloquium of Parasitology. Valencia (Spain), Julio 18-23, 2001, p. 494



**Efecto del contenido en Trébol Balnco de una pradera sobre el crecimiento de los corderos.**

Ano: 2002

Autor: *J.PIÑEIRO, N.DÍAZ, D.DÍAZ, J.CASTRO Y F.BARBEYTO.*

Resumos da XXIII Reuniao de primavera da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens. 16-19 abril 2002, Guimaraes, pp.58 y 59.

**Special information about the farms. Spain. Galicia.**

Ano: 2002

Autor: *CLÁUDIO LÓPEZ GARRIDO.*

Dairy Report. 2002. Status and Prospects of Typical Dairy Farms wold Wide. IFCN (International Farm Comparison Network). Global farm Gbr, Braunschweig (Alemania), pp. 62 y 63.

**Producción de carne de vacuno joven de Raza Rubia Gallega. Efecto peso de sacrificio y manejo sobre las características de la carne.**

Ano: 2002

Autor: *MORENO, T.; OLLETE, B.; VARELA, A.; MONSERRAT, L.; CARBALLO, J.A*

XII Congreso de Zootecnia. Libro de Comunicaciones. Noviembre 2002. Vila Real, pp.613-617.

**Mejora de la relación hombre-animal en los rebaños de Raza Rubia Gallega manejados en sistema extensivo.**

Ano: 2002

Autor: *PORTELA, C.; LÓPEZ, L.; VARELA, A.; MONSERRAT, L.; SÁNCHEZ, L.*

XII Congreso de Zootecnia. Libro de comunicaciones. Noviembre 2002. Vila Real, pp. 149-154

**Maduración de la carne de Ternero de la Clase Suprema acogibles a la I.G.P. "Ternera Gallega", medidos en tres músculos. Efecto tiempo de conservación y sexo.**

Ano: 2002

Autor: *CARBALLO, J.A.; OLLETE, B. ; MORENO, T.; VARELA, A.; MONSERRAT, L.; SÁNCHEZ, L.*

XII Congreso de Zootecnia. Libro de comunicaciones. Noviembre 2002. Vila Real, pp.604-608.

**Terneros de Raza Rubia Gallega en pastoreo en avance. Efecto de la progresiva defoliación de la vegetación.**

Ano: 2002

Autor: *IGLESIAS, A.; LÓPEZ SÁNCHEZ, A.; VARELA, A.; MONSERRAT, L.; CARBALLO, J.A.*

XII Congreso de Zootecnia. Libro de comunicaciones. Noviembre 2002. Vila Real, pp. 160-164.

**Variación del color de la carne en la Raza Rubia Gallega, Holstein Frisian y su cruce. Efecto del tiempo de conservación.**

Ano: 2002

Autor: *OLLETE, B.; CARBALLO, J.A.; MONSERRAT, L.; VARELA, A.; MORENO, T.; SÁNCHEZ, L.*

XII Congreso de Zootecnia. Libro de comunicaciones. Noviembre 2002. Vila Real, pp.609-612.

**Fermentation quality of herbage silages by NIRS: dried or undried samples?**

Ano: 2002

Autor: *CASTRO, P.; CARDELLE, M.; VARELA-*

*NOVOA, C.*

Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. La Rochelle, France, 27-30 May 2002, pp. 188-189

**Nutritive quality of herbage silages by NIRS: dried or undried samples?**

Ano: 2002

Autor: *CASTRO, P.; FLORES, G.; GONZÁLEZ-ARRAEZ, A.; CASTRO, J.*

Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. La Rochelle, France, 27-30 May 2002, pp.190-191

**Pasture renovation by conventional tillage or direct drilling in NW Spain.**

Ano: 2002

Autor: *MARTINEZ, A.; PIÑEIRO, J.*

Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. La Rochelle, France 27-30 May 2002, pp.382-383

**Effect of relative seeding rates of oats (*Avena sativa* L.) and common vetch (*Vicia sativa* L.) on total and harvested yield and crude protein content.**

Ano: 2002

Autor: *PIÑEIRO, J.; SAU, F.; CASTRO, P.*

Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. La Rochelle, France 27-30 May 2002, pp.466-467

**Effect of energy and nitrogen supply at pasture on milk production and urea content in the humid Spain.**

Ano: 2002

Autor: *GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, A.; VAZQUEZ YAÑEZ, O.*

Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. La Rochelle, France 27-30 May 2002, pp.566-567

**Seasonal variations of ergovaline in two perennial ryegrass genotypes.**

Ano: 2002

Autor: *OLIVEIRA, J.A.; ROTTINGHAUS, G.E.; GONZÁLEZ, E.; CASTRO, P.*

Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. La Rochelle, France, 27-30 May 2002, pp. 538-539.

**Composición de la canal de los terneros de Raza Rubia Gallega sacrificados sin destetar: efecto de la extensificación del manejo.**

Ano: 2002

Autor: *L.MONSERRAT; J.A.CARBALLO; L.SÁNCHEZ; A.VARELA; B.OLLETE.*

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, pp. 175-179.

**Efecto de la duración del acabado sobre el color de la carne en los terneros de Raza Rubia Gallega manejados en pastoreo.**

Ano: 2002

Autor: SÁNCHEZ, L.; CALVO, C.; CARBALLO, J.A.; MONSERRAT, L.

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, pp. 180-184

**Producción de terneros de Raza Rubia Gallega sacrificados sin destetar: efecto de la extensificación del manejo sobre el crecimiento y la clasificación de la canal.**

Ano: 2002

Autor: L. MONSERRAT; A. VARELA; L. SÁNCHEZ; J.A. CARBALLO; A. IGLESIAS.

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, pp. 385-389

**Comportamiento alimentario de terneros de la Raza Rubia Gallega en pastoreo de avance.**

Ano: 2002

Autor: LÓPEZ SÁNCHEZ, A.; IGLESIAS, A.; MONSERRAT, L.; CARBALLO, J.A.; SÁNCHEZ, L.

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, pp. 402-405

**Efecto del tipo de alimentación sobre el color de la carne de añajos de Raza Rubia Gallega criados en sistema semiextensivo.**

Ano: 2002

Autor: OLIETE, B.; CARBALLO, J.A.; MONSERRAT, L.; VARELA, A.; SÁNCHEZ, L.

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, pp. 369-374

**Influencia de la época de nacimiento sobre el crecimiento de los terneros de Raza Rubia Gallega criados en sistema semiextensivos.**

Ano: 2002

Autor: CARBALLO, J.A.; CALVO, C.; IGLESIAS, A.; SÁNCHEZ, L.; MONSERRAT, L.

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, pp. 375-379.

**Determinación del grado de marmorización de la carne de Buey en la Raza Rubia Gallega mediante análisis de imagen.**

Ano: 2002

Autor: VARELA, A.; MONSERRAT, L.; CARBALLO, J.A.; OLIETE, B.; SÁNCHEZ, L.

IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, pp.363-368.

**Avena, Centeno y Triticale como tutores de Guisante y Veza en rotaciones forrajeras ecológicas.**

Ano: 2002

Autor: R. SÚAREZ; N. DÍAZ; J. PIÑEIRO; C. SANTOALLA.

V Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. I Congreso Iberoamericano de agroecología, Gijón, 16-21 de septiembre de 2002.

**Measuring grass yield by non-destructive methods: a review**

Ano: 2002

Autor: JULIO E. LÓPEZ DÍAZ; ANTONIO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ.

Grazemore Project. Appendix IX. EU-Quality of Life and Management of Living Resources.

**EDF-Report 2002. European and world-wide cost comparison analysis. Database.**

Ano: 2002

Autor: CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO; F. BARBEITO NISTAL. European Dairy Farmers, 2002. Global farm Gbr, Braunschweig (Alemania), pp. 84-89

**Annual Slurry Production in dairy farms and efficient management of the available nutrients for fertilizer.**

Ano: 2002

Autor: J. CASTRO INSUA; R. NOVOA MARTÍNEZ; R. BLÁZQUEZ RODRÍGUEZ

RAMIRAN 2002. 10th International Conference Hygiene Safety. Slovak Republic, mayo 14-18, 2002

**Cultivo de maíz forrajero ecológico.**

Ano: 2002

Autor: J. PIÑEIRO; R. SUÁREZ; N. DÍAZ; J. FERNÁNDEZ V Congreso de la SEAE-I Congreso Iberoamericano de Agroecología. Gijón, 16 al 21 de septiembre de 2002.

**Measuring grass yield by non-destructive methods**

Ano: 2003

Autor: JULIO E. LÓPEZ DÍAZ; ANTONIO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ.

Optimal Forage Systems for Animal Production an the Environment. Proceedings of the 12th Symposium of the European Grassland Federation (E.G.F.). Pleven, Bulgaria, 26-28 May 2003, pp. 569-573.

**Low input grazing system for dairy production in Northwest Spain.**

Ano: 2003

Autor: GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, A.

Optimal Forage Systems for Animal Production and the Environment. Proceedings of the 12th Symposium of the European Grassland Federation (E.G. F.). Pleven, Bulgaria, 26-28 May. 2003, pp.491-495.

**Genetic parameter estimates for maize seedling resistance to Fusarium graminearum schwabe root rot using different genetic and statistical models.**

Ano: 2003

Autor: J. MORENO GONZÁLEZ; J.L. ANDRÉS ARES; R. ALONSO FERRO; L. CAMPO RAMÍREZ

12th meeting of the EUCARPIA section of Biometrics in Plant Breeding. A Coruña, Septiembre 3-5, 2003, pp. 67-68

**Variance components and shrinkage factors for predicting cell means in the AMMI model.**

Ano: 2003

Autor: J. MORENO GONZÁLEZ; J. CROSSA; P.L. CORNELIUS; L. CAMPO RAMÍREZ

12th meeting of the EUCARPIA section of Biometrics in Plant Breeding. A Coruña, Septiembre 3-5, 2003, pp.31-32

**Efecto de la conformación en la categorización de las canales de ternero producidas en Galicia**

Ano: 2003



Autor: *CARBALLO, J.A.; OLIETE, B.; MORENO, T.; MONSERRAT, L.*  
XIII Congreso de Zootecnia. Produzir Qualidade en Segurança. Évora, 1 al 4 de outubro de 2003. Livro de resumos, p.78

**Cost comparison analysis. Status and Prospects of three Polish farms. Database” e Global farma Gbr, Braunschweig (Alemania), European Dairy Farmers**

Ano: 2003  
Autor: *CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO Y FERNANDO BARBEYTO NISTAL*  
EDF-Report 2003, pp. 96-101.

**Prediction of in vivo organic matter apparent digestibility of grass silage by means of the gas-test technique**

Ano: 2003  
Autor: *GARCIA RODRÍGUEZ, A.; IGARZABAL, A.; OREGUI, L.M.; FLORES, G.*  
Proceeding of the British Society of Animal Science. York (Reino Unido), Marzo 2003, p. 156

**Nutritive quality of maize silages by NIRS**

Ano: 2003  
Autor: *CASTRO, P.; FLORES, G.; GONZÁLEZ-ARRÁEZ, A.; CASTRO, J.; DÍAZ-VILLAMIL, L.*  
11th International Conference on Near-Infrared Spectroscopy, Córdoba, España, 6-11 Abril 2003

**Daily grazing activities in Rubia Gallega cattle breed calfs in creep grazing**

Ano: 2003  
Autor: *CARBALLO, J.A. ; IGLESIAS, A. ; MONSERRAT, L. ; LÓPEZ, A. ; SÁNCHEZ, L. ; OLIETE, B. ; VARELA, A. ; MORENO, T.*  
XI Congreso Internazionale della Federazione Mediterranea Sanità e Produzione Ruminanti. (Fe.Me.S.P.Rum). Olbia, 22-25 mayo 2003. Vol. Abstract, pp.110

**Evaluation of Forage Maize for digestibility and Best Harvesting Time**

Ano: 2003  
Autor: *JESUS MORENO GONZÁLEZ; CAMPO RAMIREZ L.; ISABEL BRICHETTE MIEG; R.ALONSO FERRO*  
Rencontre Europeenne sur la Diversite des Populations de Maïs. Montpellier, 12 y 13 Junio 2003, pp. 26-33.

**Evaluación of European Maize core Collection: tolérance to low Nitrogen Level**

Ano: 2003  
Autor: *ISABEL BRICHETTE; JESÚS MORENO GONZÁLEZ; R.C.ALONSO FERRO; L.CAMPO RAMÍREZ.*  
Rencontre Europeenne sur la Diversite des Populations de Maïs. Montpellier 12 y 13 Junio 2003, pp. 38-40.

**Efecto de la distancia en el transporte presacrificio sobre la calidad de la carne de terneros jóvenes**

Ano: 2003  
Autor: *CARBALLO, J.A.; SÁNCHEZ, B.; SÁNCHEZ, L.; OLIETE, B.; MORENO T.*  
I Congreso Internacional de Bienestar Animal. Murcia 2,3 y 4 Diciembre 2003

**Using grassland resources for dairy production with low concentrates in humid Spain**

Ano: 2004  
Autor: *GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, A.*  
(EGF), Grassland Science in Europe, volumen 9. Luzern, Switzerlan, 21-24 junio 2004, pp.581-583

**Improving the sustainability of milk production systems in Europe through increasing reliance on grazed pasture**

Ano: 2004  
Autor: *MAYNE C.S.; ROOK A.J.; PEYRAUD J.L.; CONE J.W.; MARTINSSON K.; CONZÁLEZ A*  
EGF 2004, 21-24 junio, Luzern, Switzerland, pp.584-586

**Categorización de los cueros de ternero**

Ano: 2004  
Autor: *J.A.CARBALLO; LENDOIRO, J.; OLIETE, B.*  
XIV Congreso de Zootecnia, 7,8 y 9 de Octubre de 2004, Açores.(Resumen, pp.37).

**Principal components analysis for weight traits in Rubia Gallega X Nelore Cattle**

Ano: 2004  
Autor: *FERREIRO, J.M.; IGLESIAS, A.; MONSERRAT, L.; SÁNCHEZ, L.*  
Abstract The 12th Congress of Mediterranean Federation for Health and Production of Ruminants. 2004, Istambul, pp.109

**Composición nutricional de la grasa de cuatro músculos comerciales de novillas del cruce Rubia Gallega X Holstein Frisian: Efecto del tipo de acabado**

Ano: 2004  
Autor: *MORENO, T.; OLIETE, B.; PORTELA, C.; MONSERRAT, L.; CARBALLO, J.A.*  
(SPREGA), Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos Animais (2ª Reunión). IV Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais. Ponte de Lima, 15-17 setembro, 2004. Resumos das Comunicações, pp.93.

**Análisis de discriminantes de las clases de Ternera de la I.G.P. Ternera gallega, para distintos tiempos de maduración**

Ano: 2004  
Autor: *OLIETE, B.; CARBALLO, J.A.; MORENO, T.; SÁNCHEZ, L.; MONSERRAT, L.*  
(SPREGA), Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos Animais (2ª Reunión). IV Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais. Ponte de Lima, 15-17 setembro, 2004.

**Calidad de la carne de añojo de Raza Tudanca acogible a la I.G.P. de Tudanca. Efecto pieza comercial de carnicería**

Ano: 2004  
Autor: *MARTÍNEZ PENAGOS, A.; CIMADEVILLA LÓPEZ, C. etc.... NOELIA FERNÁNDEZ SAN MIGUEL, SUSANA GUTIÉRREZ CARRERA, LUCIANO SÁNCHEZ GARCÍA, LORENZO MONSERRAT BERMEJO*  
(SPREGA), Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos Animais (2ª Reunión). IV Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais. Ponte de Lima 15-17 setembro, 2004. Resumos das comunicações, pp. 89

**Grazing behaviour of calves with nurse cows of the “Rubia Gallega” breed**

Ano: 2004  
Autor: *IGLESIAS, A.; CARBALLO, J.A.; LÓPEZ, A.;*

*MONSERRAT, L.*

Silvopastoralismo y manejo sostenible. Congreso Internacional, Lugo, abril 2004. Libro de Actas, pp.81

**Cost comparison analysis database**

Ano: 2004

Autor: *CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO; FERNANDO BARBEYTO NISTAL*

European Dairy Farmers (EDF-Report 2004), pp. 91-98

**Fatty acid composition of muscle from Holstein-Friesian steers of New Zealand or European-American descent or from Belgian Blue x Holstein-Friesian steers**

Ano: 2004

Autor: *A.P.MOLONEY; T.MORENO; F.NOCI; M.G.KEANE.*

Agricultural Research Forum 2004. Tullamore, Co.Offaly 1-2 marzo 2004, p.100

**Suspensions of a-CD for treatment of experimental cryptosporidiosis in neonatal lambs**

Ano: 2004

Autor: *J.A. CASTRO HERMIDA; F.MÉNDEZ HERMIDA; M.MEZO MENÉNDEZ; F.J.OTERO ESPINAR; J.BLANCO MÉNDEZ; E.ARES MAZÁS*

Abstrat del 12th International Cyclodextrin Symposium, May. 16-19, 2004, Montpellier. p. 82.

**Liming with slurri enriched with Calcium Carbonate used like bedding material in a dairy cow stall**

Ano: 2004

Autor: *J.CASTRO; R.NOVOA; R.BLAZQUEZ.*

Ramiran 2004, 11th International Conference of the FAO ESCORENA Network on Recycling of Agricultural, Municipal and Industrial Residues in Agriculture. Murcia, pp. 1-4.

**Carcass traits evaluation on a cattle population nellore and Rubia Gallega x Nellore by multivariate analysis techniques**

Ano: 2005

Autor: *H.MEDEIROS; A.IGLESIAS; L.MONSERRAT; L.SÁNCHEZ*

Abstract 13 Congresso Internazionale della Fe.Me.S.P.Rum. 1-3 septiembre 2005, Valenzano, Bari, pp.61

**Calidad nutritiva de los músculos comerciales de la pistola y su relación en terneros de raza Rubia Gallega**

Ano: 2005

Autor: *L.MONSERRAT; C.PORTELA; N.PÉREZ SEIJAS; D.FRANCO; L.SÁNCHEZ.*

Abstract 13 Congresso Internazionale della Fe.Me.S.P.Rum. 1-3 septiembre 2005, Valenzano, Bari, pp.65

**Efecto de la congelación sobre los parámetros de color de cuatro piezas comerciales de carne de terneros Rubios Gallegos por Holstein Frisian"**

Ano: 2005

Autor: *FRANCO, D.; MORENO, T.; PÉREZ SEIJAS, N; GARCÍA MARTÍNEZ, L.; PEDREIRA, V.; MONSERRAT, L.*

XV Congreso de Zootecnia. I Congreso Ibero-

Americano de Zootecnia. UTAD, 2 a 5 de Novembro de 2005, Vila Real, Portugal, pp. 590-594.

**Diseño de una sonda mecanizada para toma de muestras de silos**

Ano: 2005

Autor: *J.VALLADARES, G.FLORES, A.GONZÁLEZ-ARRÁEZ, B.FERNÁNDEZ-LORENZO, P.CASTRO, M.CARDELLE.*

Producciones agroganaderas. Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volumen I). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de mayo al 30 de junio 2005, pp.145-152.

**Spain: Presentation of the country**

Ano: 2005

Autor: *CLÁUDIO LÓPEZ GARRIDO, FERNANDO BARBEYTO*

EDF(European Dairy Farmers)-Report 2005, pp.84-91

**Multivariate optimization of ghe factors influencing the solid-phase microextraction of pyrethroid pesticides in water.**

Ano: 2005

Autor: *CARMEN GARCÍA-JARES, MARÍA LLOPART, VANESSA CASAS, RAFAEL CELA, THIERRY DAGNAC*  
2nd International Symposium on Recent Advances in Food Analysis, Noviembre 2-4, 2005, Prague, Czech Republic, p.148

**Ocurrence of aflatoxins in corn silage from Galicia (NW Spain). Determination by LC-online derivatization and molecular fluouescence after immunoaffinity concentration.**

Ano: 2005

Autor: *B.FERNÁNDEZ LORENZO, T.DAGNAG, G.FLORES CALVETE*

2nd International Symposium on Recent Advances in Food Analysis, Noviembre 2-4, 2005, Prague Czech Republic, p. 196

**Comunicacións: congresos e reunións científicas nacionais**

**Relación entre el peso del cuero y la clasificación de la canal en vacuno joven**

Ano: 2005

Autor: *J.A.CARBALLO Y LENDOIRO, J.*

ITEA (2005), Vol.Extra Nº 26 (XI Jornadas sobre producción animal, 11 y 12 de mayo de 2005, Zaragoza), Tomo II, pp. 720-722.

**Variabilidad Agromorfológica y de calidad de grano en especies del Género Triticum de Galicia y Asturias.**

Ano: 2000

Autor: *JOSE ALBERTO OLIVEIRA, FRANCISCO MEZQUITA, TERESA TEIJEIRO.*

I Seminario de Mejora Genética Vegetal. Actas de Mejora Genética Vegetal, pp.51-53

**Conservación de recursos Fitogenéticos de Raigrás Italiano mediante la creación de Pools**

Ano: 2000

Autor: *JULIO ENRIQUE LÓPEZ DÍAZ, JOSE ALBERTO OLIVEIRA PRENDES.*

I Seminario de Mejora Genética Vegetal. Actas de Mejora Genética Vegetal.

**Rotaciones forrajeras intensivas en Galicia:  
Resultados de tres años experimentales**

Año: 2001

Autor: *F.X. LÓPEZ CEDRÓN, B. RUIZ NOGUEIRA, J.PIÑEIRO Y F.SAU*

XLI Reunión científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante, 23-27 Abril de 2001, pp. 629-634

**Resultados preliminares del efecto de los hongos endofitos en la producción de materia seca y calidad nutritiva del raigrás inglés en Galicia.**

Año: 2001

Autor: *J.A. OLIVEIRA, P.CASTRO, J.COLLAR Y E. GONZÁLEZ*

XLI Reunión Científica de la SEEP ; I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante 23-27 de Abril de 2001, pp. 569-573

**Comparación de procedimientos para elaborar una colección núcleo en accesiones de raigrás inglés.**

Año: 2001

Autor: *J.E. LÓPEZ Y J.A. OLIVEIRA.*

XLI Reunión Científica de la SEEP; I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante 23-27 de Abril de 2001, pp. 189-194

**Producción y Calidad del maíz forrajero en Galicia.**

Año: 2001

Autor: *R.SUAREZ VAZQUEZ, J.L. ANDRES ARES Y J.PIÑEIRO ANDION.*

XLI Reunión científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante, 23-27 Abril de 2001, pp. 547-553

**Efecto del método de preparación de las muestras de hierba verde y ensilada sobre las características de degradabilidad ruminal determinada por el método de las bolsas de nylon.**

Año: 2001

Autor: *G.FLORES, J.CASTRO, A.G.ARRAEZ, L.SÁNCHEZ, G.AMIL Y M.CARDELLE*

Actas de la XLI Reunión científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante, 23-27 Abril 2001, págs. 439-445.

**Predicción del valor nutritivo de ensilados de maíz mediante NIRS**

Año: 2001

Autor: *P.CASTRO, G.FLORES-CALVETE, A. GONZÁLEZ-ARRÁEZ Y M.CARDELLE*

Actas de la XLI Reunión científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante, 23-27 Abril 2001, págs. 407-411.

**Ensayo de comportamiento de líneas de Pimiento del Couto seleccionadas en Mabegondo (A Coruña).**

Año: 2001

Autor: *RIVERA,A., ANDRÉS,J.L.*

XXXI Seminario de técnicos especialistas en horticultura. Almagro (Ciudad Real), pp.253-258

**Ensayo de ecotipos locales de cebolla gallega para su caracterización**

Año: 2001

Autor: *RIVERA, A., ANDRÉS,J.L.*

XXXI Seminario de técnicos especialistas en horticultura. Almagro (Ciudad Real),2001, pp.93-97

**El equilibrio de la ración según la urea en leche de vacas en pastoreo y ensilado.**

Año: 2001

Autor: *A.GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, L.SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, O.VAZQUEZ YAÑEZ.*

Actas de la XLI Reunión científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante 23-27 Abril 2001. Págs. 359-365

**Producción de leche en pastoreo en Galicia.**

Año: 2001

Autor: *E.DE BONIS FERNÁNDEZ, A.GONZÁLEZ RODRÍGUEZ.*

Actas de la XLI Reunión científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante 23-27 Abril 2001. Págs. 519-525.

**Comparación entre el ensilado y el heno de alfalfa como complemento proteico al ensilado de maíz, para el crecimiento de terneros.**

Año: 2001

Autor: *J.ZEA, M<sup>a</sup>J.PENA, M<sup>a</sup>D.DÍAZ*

Actas de la XLI Reunión Científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante, 23-27 Abril 2001. Págs.373-378.

**Estudio comparativo de la suplementación energética a los ensilados de alfalfa o pradera y su efecto en el comportamiento de terneros.**

Año: 2001

Autor: *J.ZEA, M<sup>a</sup>D. DÍAZ*

Actas de la XLI Reunión Científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante, 23-27 Abril 2001. Págs. 367-372.

**La selección como necesidad competitiva. Aplicación al trigo gallego**

Año: 2001

Autor: *JUAN PIÑEIRO ANDIÓN, E.GONZÁLEZ, A.OLIVEIRA, R.SUÁREZ*

Biotecnología y nuevos cultivos. Debate Ourense 2000. Págs. 89-96.

**Determinación de fósforo por el método Olsen. Influencia de las variaciones introducidas en las rutinas de dos laboratorios de suelos.**

Año: 2001

Autor: *R.NOVOA MARTINEZ, R.BLAZQUEZ RODRIGUEZ Y J. CASTRO INSUA*

XLI Reunión Científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante 23-27 Abril 2001. Págs.399-405.

**Producción anual de purín en explotaciones de vacuno de leche y utilización eficiente de los nutrientes disponibles para abonado.**

Año: 2001

Autor: *J.CASTRO INSUA, R.NOVOA MARTÍNEZ Y R.BLÁZQUEZ RODRÍGUEZ*

XLI Reunión Científica de la SEEP. I Foro Iberoamericano de Pastos. Alicante 23-27 Abril 2001. Págs. 391-397

**Manejo del rebaño para la producción de leche en pastoreo.**

Año: 2002

Autor: *A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ*

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 mayo 2002, Lleida, pp.527-532

**Estrategias de calibración NIRs para determinar parámetros nutritivos en ensilados de hierba.**

Año: 2002

Autor: *P. CASTRO, G. FLORES, A. GONZÁLEZ-ARRAEZ Y L. DIAZ G-VILLAMIL*

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 mayo 2002, Lleida, pp. 475-47.

**Variabilidad de las determinaciones analíticas de silos de hierba de explotaciones gallegas muestreados con sonda.**

Año: 2002

Autor: *G. FLORES, A. GONZÁLEZ-ARRAEZ, J. CASTRO, P. CASTRO Y M. CARDELLE*

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 mayo 2002, Lleida, pp. 445-450.

**Parámetros genéticos del rendimiento, digestibilidad y otros caracteres del maíz (Zea Mays, L) forrajero.**

Año: 2002

Autor: *J. MORENO GONZÁLEZ, I. BRICHETTE MIEG, A. LÓPEZ Y R. C. ALONSO*

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 mayo 2002, Lleida, pp. 413-418.

**Predicción de la digestibilidad in vivo de la materia orgánica de ensilajes de maíz a partir de su composición química y digestibilidad in vitro.**

Año: 2002

Autor: *G. FLORES, A. GONZÁLEZ-ARRAEZ, J. CASTRO, P. CASTRO Y M. CARDELLE*

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 mayo 2002, Lleida, pp. 407-412.

**Producción de materia seca y calidad nutritiva de dos genotipos de raigrás inglés infectados con una cepa de hongo endófito en el tercer año de ensayo en Galicia.**

Año: 2002

Autor: *J. A. OLIVEIRA, E. GONZÁLEZ, P. CASTRO Y L. COSTAL*

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 mayo 2002, Lleida, pp. 321-325.

**Elección de variedades de maíz forrajero en Galicia**

Año: 2002

Autor: *R. SUAREZ VAZQUEZ Y J. PIÑEIRO ANDION*

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 mayo 2002, Lleida, pp.309-314.

**Primeros años de siembra directa de Maíz para ensilar**

Año: 2002

Autor: *A. MARTÍNEZ MARTÍNEZ, J. PIÑEIRO ANDIÓN*

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad

Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 mayo 2002, Lleida, pp.303-308.

**Efecto de la siembra en superficie y del manejo en la presencia del Trébol Blanco en praderas.**

Año: 2002

Autor: *J. PIÑEIRO, N. DÍAZ, D. DÍAZ, J. CASTRO Y F. BARBEYTO*

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 mayo 2002, Lleida, pp.283-288.

**Seguimiento del abonado y de la fertilidad del suelo en la Granja Arqueixal durante el proceso de conversión en ecológica.**

Año: 2002

Autor: *J. CASTRO, R. NOVOA, R. BLAZQUEZ, F. BARBEYTO, N. DÍAZ Y J. PIÑEIRO*

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 6-10 mayo 2002, Lleida, pp.271-276.

**Balances de nutrientes como herramientas para la evaluación de la sostenibilidad de las explotaciones de vacuno de leche en Galicia**

Año: 2005

Autor: *R. NOVOA MARTÍNEZ, J. CASTRO INSUA Y D. BAEZ BERNAL*

Producciones agroganaderas. Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volumen I). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de mayo al 30 de junio 2005, pp.183-191.

**Alimentación y calidad de la carne en terneros: influencia del sistema productivo**

Año: 2005

Autor: *JAIME ZEA SALGUEIRO*

XXI Curso de especialización FEDNA (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal). Avances en nutrición y alimentación animal, Madrid, 7 y 8 de Noviembre de 2005, pp.83-109.

**Empleo de cultivos de Lactobacillus casei como adjuntos en la elaboración de queso Tetilla**

Año: 2002

Autor: *J. A. CENTENO; J. M. IZCO*

XIII Congreso de Microbiología de los alimentos de la Sociedad Española de Microbiología (SEM), Bilbao, 2002

**Efecto de la estrategia de aprovechamiento del pasto para ensilar sobre la producción y composición química de tres grámíneas pratenses en el periodo primavera-verano.**

Año: 2002

Autor: *G. FLORES, A. GONZALEZ-ARRAEZ, J. CASTRO, J. PIÑEIRO Y M. CARDELLE*

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP).6-10 mayo 2002, Lleida, pp.479-484.

**Xestión do xurro como abono nas explotacións gandeiras galegas.**

Año: 2002

Autor: *JUAN CASTRO INSUA*

Foro de debate sobre residuos agrarios. Silleda, Junio de 2002

**Efecto del tipo de forraje y del acabado con cantidades moderadas de concentrado en la calidad de la canal y la carne de terneros rubio gallegos.**

Año: 2002

Autor: *J.ZEA, J.A.CARBALLO, M<sup>a</sup>D.DÍAZ Y B.OLIETE*  
Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP).6-10 mayo 2002, Lleida, pp.503-508

**Efecto del tipo de forraje y del peso de sacrificio en la calidad de la canal y la carne de terneros rubio gallegos.**

Año: 2002

Autor: *J.ZEA, M<sup>a</sup>D.DÍAZ, J.A. CARBALLO Y B.OLIETE*  
Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP) 6-10 mayo 2002, Lleida, pp.509-514.

**Producción de leche de vacuno en la granja Arqueixal: Análisis económico del proceso de conversión a producción ecológica.**

Año: 2002

Autor: *F.BARBEYTO, J.CASTRO, N.DÍAZ Y J.PIÑEIRO*

Actas de la XLII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP) 6-10 mayo 2002, Lleida, pp.621-626.

**Composición química y digestibilidad In Vitro del guisante forrajero (*Pisum sativum* L.) y triticale (*Triticosecale* Wittm.) como cultivos invernales en seis fechas de corte en primavera**

Año: 2003

Autor: *G.FLORES, A.GONZÁLEZ ARRAEZ, J.PIÑEIRO, P.CASTRO, L.DÍAZ VILLAMIL y J.VALLADARES*

Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, mayo de 2003, pp. 261-267

**Comparación de tres sistemas de separación de la fibra con detergentes en forrajes y heces**

Año: 2003

Autor: *P.CASTRO, G.FLORES y C.SANTOALLA*  
Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, mayo de 2003, pp. 269-275.

**Evaluación del rendimiento, digestibilidad y otros caracteres de maíz forrajero en diferentes fechas de recolección.**

Año: 2003

Autor: *L.CAMPO y J.MORENO GONZÁLEZ*

Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, mayo de 2003, pp. 277-283.

**Ecuaciones para la predicción de la digestibilidad in vivo de ensilajes de maíz: composición química y métodos in vitro.**

Año: 2003

Autor: *G.FLORES, A.GONZÁLEZ ARRAEZ, J.CASTRO, P.CASTRO, M.CARDELLE y L.DÍAZ VILLAMIL.*

Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española

para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, mayo de 2003, pp. 303-309

**Efecto del nivel de concentrado, en el acabado a 45 días, en algunas características de la canal y la carne de terneros Rubio Gallegos y Holstein-Friesian, alimentados a base de ensilado de pradera.**

Año: 2003

Autor: *J.ZEA, M.D.DÍAZ, J.A.CARBALLO y B.OLIETE.*  
Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, mayo de 2003, pp. 359-364

**Efecto del tipo de alimentación en algunas características de la canal y la carne de terneros Rubio Gallegos y Holstein-friesian.**

Año: 2003

Autor: *J.ZEA, J.A.CARBALLO, M<sup>a</sup>D.DÍAZ Y B.OLIETE*  
Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, mayo de 2003, pp. 365-370.

**Desarrollo de un sistema de información geográfica para la gestión de la fertilidad del suelo en las explotaciones ganaderas**

Año: 2003

Autor: *J.CASTRO, R.NOVOA, J.VALLADARES y J.LÓPEZ DÍAZ*

Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, mayo de 2003, pp. 751-755

**Contenido en grasa de la carne de cuatro músculos comerciales en la canal de Novillas Rubias Gallegas X Holstein Frisian: Efecto del acabado en cebadero**

Año: 2003

Autor: *MORENO T.; OLIETE B.; SEIJO N.; PORTELA C.; IGLESIAS A.; CARBALLO J.A.; NONSERRAT L. Y SÁNCHEZ L.*

II Jornadas Ibéricas de Razas Autóctonas y sus productos tradicionales: Ganadería Ecológica. Sevilla, 19 y 20 de Diciembre de 2003, p.148.

**Contenido en grasa de la carne de vaca de Raza Rubia Gallega y su relación entre distintos depósitos de la canal y los músculos**

Año: 2003

Autor: *MORENO T.; PORTELA C.; SEIJO N.; OLETE B.; CARBALLO J.A.; IGLESIAS A.; SÁNCHEZ L. Y MONSERRAT L.*

II Jornadas Ibéricas de Razas Autóctonas y sus productos tradicionales: Ganadería Ecológica. Sevilla, 19 y 20 de Diciembre 2003, p.149

**Variación del color de la carne de añajos de la Raza Rubia Gallega a lo largo de la maduración**

Año: 2003

Autor: *CARBALLO J.A.; OLIETE B.; MORENO T.; SÁNCHEZ L. Y MONSERRAT L.*

II Jornadas Ibéricas de Razas Autóctonas y sus productos tradicionales: Ganadería Ecológica. Sevilla, 19 y 20 de Diciembre de 2003, p.156.

**A eficiencia técnica das explotacións leiteiras na comarca interior da provincia de A Coruña: influencia da Concentración Parcelária**

Año: 2003

Autor: *RIBAS, A.; FLORES, G.; LÓPEZ GARRIDO, C.*  
 Instituto Universitario de Estudios e Desenvolvemento de Galicia (IDEGA). Documentos de traballo. Área de Economía Aplicada, nº 16, 56 pp. Enero 2003.

**Predicción de la digestibilidad aparente de la materia orgánica de silos de hierba mediante la técnica de producción de gas.I. Cálculo de las ecuaciones de predicción**

Ano: 2003

Autor: *GARCIA RODRÍGUEZ, A.; IGARZABAL, A.; OREGUI, L.M.; FLORES, G.*  
 ITEA 2003. X Jornadas sobre producción animal, 14-16 de Mayo 2003. Zaragoza.

**Predicción de la digestibilidad aparente de la materia orgánica de silos de maíz mediante la técnica de producción de gas**

Ano: 2003

Autor: *GARCIA RODRÍGUEZ, A.; IGARZABAL, A.; OREGUI, L.M.; FLORES, G.*  
 ITEA 2003. X Jornadas sobre producción animal, 14-16 de Mayo 2003. Zaragoza

**Predicción de la digestibilidad In Vivo de la materia orgánica de ensilajes de hierba y maíz por métodos de laboratorio**

Ano: 2003

Autor: *G.FLORES; P.CASTRO; GONZÁLEZ-ARRÁEZ.*  
 XIX Curso de especialización FEDNA, Madrid, 23 y 24 de Octubre de 2003.

**Caracterización morfológica y agrónómica de líneas de pimiento autóctono de Galicia**

Ano: 2003

Autor: *RIVERA MARTÍNEZ, A.; ANDRÉS ARES, J.L.; FERNÁNDEZ PAZ, J.*  
 Actas de Horticultura, nº 39. X Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. Pontevedra 26-30 Mayo 2003, pp. 117-119

**Evaluación de la tolerancia a *Phytophthora capsici* de líneas de pimiento autóctono de Galicia**

Ano: 2003

Autor: *ANDRÉS ARES, J.L.; RIVERA MARTÍNEZ, A.; FERNÁNDEZ PAZ, J.*  
 Actas de Horticultura, nº 39. X Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. Pontevedra 26-30 Mayo 2003, pp.76-78

**Cebo de terneros a base de forrajes**

Ano: 2003

Autor: *JAIME ZEA SALGUEIRO*  
 II Xornadas de producción de vacún de carne. Cooperativa Os Irmandiños, 30 outubro de 2003 Ribadeo (Lugo),

**Posibilidades del pastoreo en Galicia**

Ano: 2003

Autor: *GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, A.*  
 Seminario de la Asociación Española de Economía Agraria. El sector lácteo español: transformaciones recientes y retos futuros. Facultad de Veterinaria de Lugo, 13 y 14 de marzo de 2003.

**Caracterización agrónómica de especies cespitosas en Galicia.**

Ano: 2003

Autor: *L. COSTAL, E. GONZÁLEZ ARRÁEZ, J.A. OLIVEIRA y J.E.LÓPEZ DÍAZ*  
 Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, mayo de 2003, pp.47-53

**Persistencia, producción de materia seca y calidad nutritiva del raigrás inglés infectado con una cepa de hongo endofito en el cuarto año de ensayo en Galicia.**

Ano: 2003

Autor: *J.A. OLIVEIRA, E. GONZÁLEZ, L. COSTAL, y P. CASTRO*  
 Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, mayo de 2003, pp.75-80.

**Contribución del Trébol a la producción de la pradera en respuesta a la aplicación de Nitrógeno**

Ano: 2003

Autor: *A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ y J. PIÑEIRO.*  
 Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, mayo de 2003, pp.143-147.

**Variedades de avena, centeno y triticale en rotaciones forrajeras convencionales y ecológicas**

Ano: 2003

Autor: *R. SUÁREZ, N. DÍAZ, J. PIÑEIRO y C. SANTOALLA.*  
 Pastos, desarrollo y conservación. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Granada, mayo de 2003, pp. 193-199

**Efecto de la fecha de recolección sobre la calidad y rendimiento de la planta de maíz forrajero en Galicia**

Ano: 2004

Autor: *G.FLORES; A.GONZÁLEZ-ARRÁEZ; P.CASTRO; J.VALLADARES; M.CARDELLE; B.FERNÁNDEZ-LORENZO*  
 Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp. 297-302.

**Estudio del efecto del acabado y del peso de sacrificio en la calidad de la canal y de la carne de terneros alimentados a base de ensilado de pradera. (I) Terneros Rubio Gallegos”.**

Ano: 2004

Autor: *J.ZEA; Mª D.DÍAZ; J.A.CARBALLO; B.OLIETE.*  
 Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp. 353-357

**Estudio del efecto del acabado y del peso de sacrificio en la calidad de la canal y de la carne de terneros alimentados a base de ensilado de pradera. (II) Terneros Holstein-Friesian”.**

Ano: 2004

Autor: *J.ZEA; J.A.CARBALLO; MªD.DÍAZ; B.OLIETE*  
 Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp. 359-363.

**Mezclas de avena, centeno y triticale con guisante y veza en siembras de primavera”**

Ano: 2004

Autor: *R.SUÁREZ; N.DÍAZ; J.PIÑEIRO; C.SANTOALLA*

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp. 399-403

**Variedades de guisantes para forraje. Siembra de otoño**

Año: 2004

Autor: *J.PIÑEIRO; N.DÍAZ; M<sup>o</sup>C.SANTOALLA; R.SUÁREZ; J.FERNÁNDEZ.*

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp. 405-409

**Análisis multivariante de la variabilidad agronómica de especies cespitosas en Galicia**

Año: 2004

Autor: *J.A.OLIVEIRA PRENDES; L.COSTAL ANDRADE; E.GONZÁLEZ ARRÁEZ.*

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp. 497-501

**Caracterización agronómica de gramíneas pratenses de la Cordillera Cantábrica en Galicia.**

Año: 2004

Autor: *L.COSTAL ANDRADE; E.GONZÁLEZ ARRÁEZ; J.A.OLIVEIRA PRENDES*

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp. 511-516.

**Efecto del suelo, nivel de fertilidad inicial y dosis de abonado sobre la retención de fósforo.**

**Resultados preliminares.**

Año: 2004

Autor: *J.CASTRO INSUA; R.NOVOA MARTÍNEZ; R.BLÁZQUEZ RODRÍGUEZ.*

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp. 553-556.

**Comparación de la ceniza de madera con la caliza molida en el establecimiento de praderas en suelos ácidos**

Año: 2004

Autor: *M<sup>o</sup>C.SANTOALLA; N.DÍAZ; J.PIÑEIRO; A.TELLA; A.MERINO*

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp. 557-562.

**Incrementar la confianza en el pastoreo de praderas para la producción de leche**

Año: 2004

Autor: *A.GONZÁLEZ RODRÍGUEZ; J.LÓPEZ DÍAZ; O.VÁZQUEZ YÁÑEZ.*

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp.237-241.

**Efectos del pastoreo rotacional con vacas lecheras sobre la variación de la composición nutritiva del pasto entre rotaciones"**

Año: 2004

Autor: *O.P.VÁZQUEZ YÁÑEZ,A.; GONZÁLEZ RODRÍGUEZ; J.LÓPEZ DÍAZ*

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp.249-253.

**Efecto del sistema de laboreo, tipo de abonado y uso de inhibidores de la nitrificación en la producción de maíz forrajero**

Año: 2004

Autor: *D.BÁEZ; J.COUTINHO; H.TRINDADE*

XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp. 541-545

**Mineralización y pérdidas gaseosas de nitrógeno de los residuos derivados de la separación física del purín bajo condiciones controladas. Uso de inhibidores de la nitrificación**

Año: 2004

Autor: *D.BÁEZ; J.COUTINHO; H.TRINDADE.*

XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp.535-539.

**Detección y cuantificación de Verticillium dahliae kleb, en suelo, agua de riego y plantas de pimiento mediante PCR en tiempo real**

Año: 2004

Autor: *GAYOSO,C.M.; POMAR,F.; MARTÍNEZ DE ILÁRDUYA,O.; MERINO F.*

XII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. 26 septiembre-1 de octubre 2004.Lloret de mar (Girona), p. 147

**Enzimas oxidativas relacionadas con el pardeamiento vascular producido por Verticillium dahliae Kleb. en plantas de pimiento**

Año: 2004

Autor: *BLANCO,C; NOVO,M.; POMAR,F.; MASA,A.; MERINO F.*

XII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología 26 septiembre-1 de octubre 2004. Lloret de mar (Girona), p. 230.

**Análisis de ensilados de maíz mediante NIRS**

Año: 2004

Autor: *P.CASTRO; G.FLORES; A.GONZÁLEZ-ÁRRAEZ; J.CASTRO; B.FERNÁNDEZ-LORENZO*

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp. 279-283

**Estimación de la composición química del guisante (Pisum sativum L.) y triticale (x Triticosecale Wittm.) mediante NIRS**

Año: 2004

Autor: *B.FERNÁNDEZ-LORENZO; P.CASTRO; G.FLORES; A.G.ARRÁEZ; J.VALLADARES*

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp.285-290

**Variabilidad de parámetros de calidad y rendimiento del maíz forrajero en Galicia**

Año: 2004

Autor: G.FLORES; A.GONZÁLEZ-ARRAEZ; P.CASTRO; J.VALLADARES; M.CARDELLE; B.FERNÁNDEZ-LORENZO; L.DÍAZ-VILLAMIL.

Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). 10-14 de mayo de 2004, Salamanca, pp.291-296

**Análisis de pastos mediante NIRS**

Año: 2005

Autor: P.CASTRO, B.FERNÁNDEZ-LORENZO Y J.VALLADARES.

Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volumen I). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de mayo al 30 de junio 2005, pp.73-80.

**Resultados medios de la caracterización agronómica de gramíneas pratenses de la Cordillera Cantábrica**

Año: 2005

Autor: L.COSTAL ANDRADE, E.GONZÁLEZ ARRÁEZ Y J.A. OLIVEIRA PRENDES.

Producciones agroganaderas. Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volumen II). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de mayo al 30 de junio 2005, pp. 473-480.

**Estudio del efecto de la fecha de recolección en la calidad nutritiva y rendimiento del maíz forrajero (Zea mays L)**

Año: 2005

Autor: L.CAMPO RAMÍREZ Y J.MORENO-GONZÁLEZ.

Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural. (Volumen II). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de mayo al 30 de junio 2005, pp. 641-648.

**Evaluación de líneas de pimiento Couto y Padrón frente a cepas de Phytophthora capsici recopiladas en Galicia**

Año: 2005

Autor: A.RIVERA MARTÍNEZ, J.FERNÁNDEZ PAZ, J.L. ANDRÉS ARES

XXXII Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura. La Rioja, 2002, pp.251-253.

**Ensayo de comportamiento de líneas de pimiento del Couto seleccionadas en Mabegondo (A Coruña)**

Año: 2005

Autor: A.RIVERA Y J.L.ANDRÉS.

XXXI Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura. Almagro (Ciudad Real), pp. 253-258

**Distintos sistemas de escarda en maíz forrajero**

Año: 2005

Autor: R.SUÁREZ, J.PIÑEIRO Y J.VALLADARES

Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural. (Volumen II). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el

Estudio de los Pastos (SEEP), Gijón (Asturias), 28 de mayo al 3 de junio de 2005, pp.657-664

**Cultivares de haboncillo (Vicia faba L.) y triticale (x Triticosecale Wittm.) para producción de forraje invernal en zonas húmedas con mezclas cereal-leguminosa**

Año: 2005

Autor: A.MARTÍNEZ, N.PEDROL Y J.PIÑEIRO

Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural. (Volumen II). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de mayo al 3 de junio de 2005, pp.673-679.

**Efecto del presecado sobre la calidad del ensilaje de hierba en una muestra de explotaciones lecheras de Galicia**

Año: 2005

Autor: G.FLORES, A.GONZÁLEZ-ARRÁEZ, C.RESCH, P.CASTRO, J.VALLADARES, M.CARDELLE Y B.FERNÁNDEZ-LORENZO.

Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volumen I). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de mayo al 30 de junio 2005, pp.121-127.

**Reciclaje del purín de explotaciones de vacuno como abono de cultivos forrajeros**

Año: 2005

Autor: JUAN FERNANDO CASTRO INSUA

Jornada Técnica sobre recogida, almacenamiento y utilización de purines en zonas húmedas, celebrada el día 25 de mayo de 2004 en Villaviciosa, Asturias, y publicada en el 2005, pp. 69-94

**Calidad de la carne de novillos Rubia Gallega x Nelore**

Año: 2005

Autor: SÁNCHEZ, I.; CARBALLO, J.A.; PÉREZ SEIJAS, N.; MORENO, T.; MONSERRAT, L.

ITEA (2005), Vol.Extra Nº 26 (XI Jornadas sobre producción animal, 11 y 12 de mayo de 2005, Zaragoza), Tomo II, pp. 834-836.

**Efectividad del uso de aditivos comerciales sobre la calidad fermentativa del ensilaje de hierba en una muestra de explotaciones lecheras de Galicia**

Año: 2005

Autor: G.FLORES, A.GONZÁLEZ-ARRÁEZ, C. RESCH, P.CASTRO, B.FERNÁNDEZ-LORENZO, M.CARDELLE Y J.VALLADARES.

Producciones agroganaderas. Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volumen I). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de mayo al 30 de junio 2005, pp.129-135.

**Categorización de los cueros de vacuno joven**

Año: 2005

Autor: J.A.CARBALLO Y LENDOIRO, J.

ITEA (2005), Vol.Extra Nº 26 (XI Jornadas sobre producción animal, 11 y 12 de mayo de 2005, Zaragoza), Tomo II, pp. 712-714.

**Efecto del tipo de músculo sobre los parámetros de calidad de la carne de terneros de raza Rubia Gallega**

Año: 2005



Autor: PORTELA, C.; MORENO, T.; PÉREZ, N.; MONSERRAT, L.

ITEA (2005), Vol. Extra, Nº 26 (XI Jornadas sobre produción animal, 11 y 12 de mayo de 2005, Zaragoza), Tomo II, pp. 849-851

**Pimientos autóctonos de Galicia: caracterización morfolóxica y tolerancia frente a Phytophthora capsici**

Ano: 2005

Autor: J.M. RODRÍGUEZ BAO; A.RIVERA MARTÍNEZ; J.L. ANDRÉS ARES; J.FERNÁNDEZ PAZ.

XXXIII Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura, pp.289-295

**Efecto del tipo de cosechadora sobre la calidad fermentativa del ensilaje de hierba en una muestra de explotaciones lecheras de Galicia**

Ano: 2005

Autor: A.GONZÁLEZ-ARRÁEZ, G.FLORES, C.RESCH, P.CASTRO, B.FERNÁNDEZ-LORENZO, M.CARDELLE Y J.VALLADARES.

Producciones agroganaderas. Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volumen I). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de mayo al 30 de junio 2005, pp.137-143.

**Efecto del manejo de praderas dentro de una explotación de ganado vacuno en la evolución de nutrientes en suelo durante el periodo de drenaje"**

Ano: 2005

Autor: D.BÁEZ, J.CASTRO, J.LÓPEZ, R.NOVOA

VII Jornadas de Investigación en la Zona no Saturada del Suelo, pp. 57-62

**Validación de un sistema de apoyo de decisión en pastoreo (Grazemore) para la producción eficiente de leche en Galicia**

Ano: 2005

Autor: A.GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, O.P. VÁZQUEZ YÁÑEZ Y J.LÓPEZ DÍAZ. "VALIDACIÓN DE UN SISTEMA DE APOYO DE DECISIÓN EN PASTOREO (GRAZEMORE) PARA LA PRODUCCIÓN EFICIENTE DE LECHE EN GALICIA"

Producciones agroganaderas. Gestión eficiente y conservación del medio natural (Volumen I). XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP). Gijón (Asturias), 28 de mayo al 30 de junio 2005, pp. 199-206.

**Publicacións científicas en revistas internacionais**

**Effect of seeding rates of oats (Avena sativa L.), wheat (Triticum aestivum L.) and common vetch (Vicia sativa L.) on the yield, botanic composition and nutritive value of the mixture.**

Ano: 2000

Autor: M.P.CASTRO, F.SAU, J.PIÑEIRO

Options Mediterraneennes. Cahiers.Nº45, pp.207-211

**Publicacións en revistas de divulgación**

**Complemento con ensilado de alfalfa o trébol violeta**

Ano: 2000

Autor: JAIME ZEA SALGUEIRO

Mundo Ganadero, nº 128, pp. 34-38.

**Publicacións científicas en revistas internacionais**

**Breeding Potential of European Flint and U.S. Corn Belt Dent Maize Populations for Forage Use**

Ano: 2000

Autor: J.MORENO-GONZÁLEZ, I.MARTÍNEZ,

I.BRICHETTE, A.LÓPEZ Y P.CASTRO

Crop Science, Vol.40, nº 6, pp. 1588-1595.

**Sward quality affected by different grazing pressures on dairy systems.**

Ano: 2000

Autor: MOSQUERA LOSADA, MªROSA; GONZÁLEZ

RODRIGUEZ, ANTONIO; RIGUEIRO RODRIGUEZ,

ANTONIO

Journal of Range Management.V. 53 (6), pp. 603-610

**Agromorphological and grain quality characterisations of northern Spanish wheats under low-nitrogen conditions.**

Ano: 2000

Autor: JOSE ALBERTO OLIVEIRA; FRANCISCO

MEZQUITA; TERESA TEIJEIRO; CARLOS GÓMEZ-

IBARLUCEA; JUAN PIÑEIRO.

Agronomie, vol. 20 (2000), pp. 683-689

**Effect of the sex and the energetic supplementation in isoproteics ration of maize silage for growth and fattenig of Galician blond Cattle, I. Performance and carcass characteristics.**

Ano: 2001

Autor: J.ZEA, J.A.CARBALLO Y Mª D.DÍAZ.

Revista portuguesa de Zootecnia. Año VIII. Nº 1, págs. 87-97

**Effect of the sex and of the energetic supplementation in isoproteics rations using maize silage for the growth and fattening of Galician blond Cattle II. Characteristics and quality of meat.**

Ano: 2001

Autor: J.A. CARBALLO, J.ZEA, Mª D.DÍAZ Y Mª C.CARRO.

Revista protuguesa de Zootecnia. Año VIII. Nº 1, págs. 99-107

**Variability of european maize landraces for forage digestibility using near infrared reflectance spectroscopy (NIRS).**

Ano: 2001

Autor: I.BRICHETTE MIEG, J.MORENO GONZÁLEZ,

A.LÓPEZ

Maydica, vol. 46(4), pp. 245-252

**Evaluation of B-cyclodextrin against natural infections of cryptosporidiosis in calves**

Ano: 2001

Autor: JOSÉ A.CASTRO HERMIDA, YOLANDA GONZÁLEZ

LOSADA, FRANCISCO FREIRE SANTOS, MERCEDES

MEZO MENÉNDEZ, ELVIRA ARES MAZÁS.

Veterinary parasitology. Volumen 101 (2). Págs.85-89

**Tratamiento con B-ciclodextrina de la cryptosporidiosis experimental ovina.**

Ano: 2001

Autor: CASTRO HERMIDA, J.A., GONZÁLEZ

LOSADA, Y.A., MEZO MENÉNDEZ, M., GONZÁLEZ

WARLETA, M., ARES MAZÁS, E.

Acta Parasitológica Portuguesa, Vol.8, nº 2. Pág. 347

**Estudio prospectivo de la cryptosporidiosis en una cohorte de terneros**

Ano: 2001  
 Autor: CASTRO HERMIDA, J.A., GONZÁLEZ LOSADA, Y.A., MEZO MENÉNDEZ, M., RUANO RAVIÑA, A., ARES MAZÁS, E.  
 Acta Parasitológica Portuguesa, Vo.8, nº 2. Pág. 173.

**Aplicabilidad de un ELISA-captura basado en el empleo del anticuerpo monoclonal MM3 para el serodiagnóstico de la Fasciolosis bovina**

Ano: 2005  
 Autor: GONZÁLEZ-WARLETA, M.; MEZO, M.; CARRO, C.; CASTRO-HERMIDA, J.A.; UBEIRA, M.F.  
 Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, Vol.12, Nº 1-2, p.187.

**Análisis preliminar de la variación alozímica detectada en infrapoblaciones gallegas de Fasciola hepatica**

Ano: 2005  
 Autor: VILAS, R.; VAZQUEZ-PRIETO, S.; MEZO, M.; UBEIRA, F.M.; PANIAGUA, E.  
 Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, Vol. 12, Nº 1-2, p.375.

**Un caso inusual de Fasciolosis humana en Galicia (NW de España)**

Ano: 2005  
 Autor: LLOVO-TABOADA, J.; RODRÍGUEZ-OTERO, L.; CORTIZO-VIDAL, S.; SOLAR, J.; VIDAL-SERNÁNDEZ, I.; MEZO, M.; UBEIRA, F.M.  
 Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, Vol. 12, Nº 1-2, p.217.

**Kinetics of Antibody-Based antigen detection in serum and faeces of sheep experimentally infected with Fasciola hepatica.**

Ano: 2000  
 Autor: DUMÉNIGO, B.E.; ESPINO A.M.; FINLAY, C.M.; MEZO, M.  
 Veterinary Parasitology, 2000, Vol. 89, pp. 153-161

**Efficacy of B-Cyclodextrin Against Experimental Cryptosporidiosis in Neonatal Lambs.**

Ano: 2002  
 Autor: J.A.CASTRO-HERMIDA; Y.GONZÁLEZ-LOSADA; F.FREIRE-SANTOS; M.GONZÁLEZ-WALERTA; M.MEZO-MENÉNDEZ; E.ARES-MAZÁS.  
 The Journal of Parasitology, vol.88, nº 1 (2002), pp. 185-187

**A study of cryptosporidiosis in a cohort of neonatal calves.**

Ano: 2002  
 Autor: JOSÉ A.CASTRO-HERMIDA; YOLANDA A.GONZÁLEZ-LOSADA; MERCEDES MEZO-MENÉNDEZ; ELVIRA ARES-MAZÁS.  
 Veterinary Parasitology, nº 106 (2002), pp. 11-17.

**Phytophthora Nicotianae Pathogenic to Pepper in Northwest Spain**

Ano: 2003  
 Autor: J.L.ANDRÉS, A.RIVERA Y J.FERNÁNDEZ  
 Journal of Plant Pathology (2003), V.85(2), pp.91-98

**Optimized Serodiagnosis of Sheep Fascioliasis by Fast-D Protein Liquid Chromatography Fractionation of Fasciola Hepatica Excretory-Secretory Antigens**

Ano: 2003  
 Autor: MERCEDES MEZO; MARTA GONZÁLEZ-WARLETA; FLORENCIO M. UBEIRA  
 Journal Parasitology, Vol.89(4), 2003, pp.843-949

**Fertilization with nitrogen and potassium on pastures in temperate areas**

Ano: 2004  
 Autor: MARIA ROSA MOSQUERA-LOSADA; ANTONIO GONZÁLEZ-RODRIGUEZ, AND ANTONIO RIGUEIRO RODRÍGUEZ  
 Journal of Range Management, Volumen 57(3), Mayo 2004, pp.280-290

**Genetic and statistical models for estimating genetic parameters of maize seedling resistance to Fusarium graminearum Schwabe root rot**

Ano: 2004  
 Autor: J.MORENO-GONZÁLEZ; J.L.ANDRÉS ARES; R.ALONSO FERRO; L.CAMPO RAMÍREZ  
 Euphytica, International Journal of Plant Breeding, volumen 137, nº1, pp. 55-61.

**Effect of pasture finishing on the meat characteristics and intramuscular fatty acid profile of steers of the Rubia Gallega breed**

Ano: 2004  
 Autor: A.VARELA; B.OLIETE; T.MORENO; C.PORTELA; L.MONSERRAT; J.A.CARBALLO; L.SÁNCHEZ  
 Meat science, nº 67(2004) pp.515-522

**Characterization of local pepper lines from northwest Spain**

Ano: 2004  
 Autor: RIVERA MARTINEZ, A; TERRÉN POVES, L.; RODRIGUEZ BAO, J.M.; ANDRÉS ARES, J.L.; FERNÁNDEZ PAZ, J.  
 Capsicum & Eggplant Newsletter. Nº 23, 2004, pp.25-28.

**Peroxidases and the metabolism of capsaicin in Capsicum annum L.**

Ano: 2004  
 Autor: José Díaz, Federico Pomar, Angeles Bernal & Fuencisla Merino  
 Phytochemistry Reviews, 3: 141-157, 2004.

**Changes in stem lignins (monomer composition and crosslinking) and peroxidase are related with the maintenance of leaf photosynthetic integrity during Verticillium wilt in Capsicum annum**

Ano: 2004  
 Autor: FEDERICO POMAR, MARTA NOVO, MARÍA A.BERNAL, FUENCISLA MERINO, A.ROS BARCELÓ  
 New Phytologist (2004) 163 : 111-123

**First Isolation of Neospora caninum From an Aborted Bovine Fetus in Spain**

Ano: 2004  
 Autor: N.CANADA; C.S.MEIRELES; M.MEZO; M.GONZÁLEZ-WARLETA; J.M.CORREIRA DA COSTA; C.SREEKUMAR; D.E.HILL; K.B.MISKA; J.P.DUBEY.  
 Journal Parasitology, vol.90, nº4, 2004, pp. 863-864

**An ultrasensitive capture Elisa for detection of Fasciola hepatica coproantigens in sheep and cattle using a new monoclonal antibody (MM3).**

Ano: 2004

Autor: *MERCEDES MEZO; MARTA GONZÁLEZ-WARLETA; CARMEN CARRO; FLORENCIO M. UBEIRA*

Journal Parasitology, vol. 90, nº 4, 2004, pp.845-852

**Genotype X Environment Interacion in multi-environment Trials using shrinkage factors for ammi models**

Ano: 2004

Autor: *J.MORENO GONZÁLEZ; J.CROSSA; P.L.CORNELIUS*

Euphytica, nº 137, 2004, pp.119-127

**Influence of ageing time on the quality of yearling calf meat under vacuum**

Ano: 2005

Autor: *B.OLIETE, T.MORENO, J.A.CARBALLO, A.VARELA, L.MONSERRAT, L.SÁNCHEZ*

European Food research and Technology, (2005) Vol. 220, Nº 5-6, pp. 489-493

**Prevalencia de cryptosporidium spp. y giardia duodenalis en el ganado bovino lechero en Galicia. estudio preliminar”.**

Ano: 2005

Autor: *CASTRO-HERMIDA, J.A.; CARRO-CORRAL, C; RODRÍGUEZ-PICALLO, I.; GONZÁLEZ-WARLETA, M.; MEZO, M.*

Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, Vol.12, Nº 1-2, p. 345.

**Prevalencia de cryptosporidium parvum y giardia duodenalis en el ganado ovino y caprino en Galicia. estudio preliminar**

Ano: 2005

Autor: *CASTRO-HERMIDA, J.A.; CARRO-CORRAL, C.; RODRÍGUEZ-PICALLO, I.; GONZÁLEZ WARLETA, M; MEZO, M.*

Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, Vol.12, Nº 1-2, p.343.

**Utilidad de los antígenos reconocidos por el anticuerpo monoclonal MM3 para el serodiagnóstico de la Fasciolosis ovina**

Ano: 2005

Autor: *MEZO, M; GONZÁLEZ-WARLETA, M.; CORTIZO, J.; CASTRO-HERMIDA, J.A.; UBEIRA, M.F.*

Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, Vol.12, Nº 1-2, p.219.

**Estabilidad del antígeno reconocido por el AcM MM3 empleado en el diagnóstico de la Fasciolosis ovina y bovina**

Ano: 2005

Autor: *MEZO, M.; GONZÁLEZ-WARLETTA, M.; CASTRO-HERMIDA, J.A.; PANIAGUA, E.; UBEIRA, F.M.*

Acta Parasitológica Portuguesa, 2005, Vol. 12, Nº 1-2, p.203

**Determination of chloroacetanilides, triazines and ureas and some of their metabolites in agricultural soils by pressurised fluid extration, GC/MS/MS and**

**LC-APCI/MS**

Ano: 2005

Autor: *DAGNAC, T.; JEANNOT, R.; MOUVET, C.; BARAN, N.*

Journal of Chromatography, 2005, nº 1067, pp. 225-233

**Publicacións científicas en revistas nacionais**

**Calidad de la carne de la raza rubia gallega**

Ano: 2000

Autor: *L.SANCHEZ GARCÍA, L.MONSERRAT BERMEJO, J.A.CARBALLO SANTOLALLA*

Bovis.nº92, pp.65-73

**As exploracións leiteiras galegas e as suas perspectivas**

Ano: 2000

Autor: *GONZALO FLORES CALVETE; EDUARDO ESTEVEZ FEIJOO; ORLANDO VAZQUEZ YAÑEZ; EDELMIRO LOPEZ IGLESIAS; CLAUDIO LOPEZ GARRIDO; JOSE AMOR FERNANDEZ E MARIÑA LOIS MOSQUERA*

Análise Empresarial, nº 30, pp.65-80

**A asignaçom de cantidades adicionais de quota**

Ano: 2000

Autor: *CLAUDIO LOPEZ GARRIDO; EDUARDO ESTEVEZ FEIJOO; GONZALO FLORES CALVETE*

Análise Empresarial, nº 30, pp. 58-64

**Producción intensiva de carne con raza rubia gallega**

Ano: 2000

Autor: *L.SANCHEZ GARCIA, L.MONSERRAT BERMEJO*

Bovis.nº92, pp.35-44

**Resultados económicos en explotaciones lecheras gallegas.**

Ano: 2000

Autor: *C.LÓPEZ GARRIDO, G.FLORES CALVETE, F. BARBEYTO NISTAL Y M.LOIS MOSQUERA*

Pastos, vol. XXVIII (2), pp.249-274

**Sistemas de producción de carne en pastoreo con Rubia Gallega**

Ano: 2000

Autor: *L.MONSERRAT BERMEJO, L.SANCHEZ GARCIA*

Bovis.nº92, pp.23-34

**Determinación de la variabilidad de 395 ecotipos de maíz forrajero para la digestibilidad de la materia orgánica mediante NIRS.**

Ano: 2000

Autor: *I.BRICHETTE MIEG; P.CASTRO; A.LÓPEZ; J.MORENO GONZÁLEZ*

I Seminario de Mejora Genética Vegetal. Actas de Mejora Genética Vegetal, pp. 55-57

**Recursos Fitogenéticos de Raigrás Inglés Europeos: Valor Agronómico en condiciones de bajo mantenimiento.**

Ano: 2000

Autor: *J.A.OLIVEIRA; A.GONZALEZ.*

Investigación Agraria. Producción y Protección Vegetales. Vol.15 (1-2), pp.67-78

**Comportamiento de la raza Rubia Gallega en el cruzamiento industrias.**

Ano: 2000

Autor: *A.DIOS MORENO, A.VARELA GARCÍA,*

*L.MONSERRAT BEMEJO, L.SANCHEZ GARCIA*  
Bovis nº92, pp.45-53

**Calidad de la canal de ternero Rubio Gallego**

Ano: 2000

Autor: *J.A.CARBALLO SANTOLALLA, L.MONSERRAT BERMEJO, L.SANCHEZ GARCIA*  
Bovis.nº92, pp.55-63

**Flexibilidade laboral: Posibilidades e límites.**

Ano: 2001

Autor: *ALFONSO RIVAS ÁLVAREZ.*  
Análise Empresarial. Nº 31, págs.57-63

**A Encelopatia Espongiforme Bovina como escusa.**

Ano: 2001

Autor: *CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO*  
Análise Empresarial, Nº 31, págs. 15-29

**Terneros de clase suprema acogibles a la I.G.P. "Tertera Gallega": efecto del tiempo de maduración sobre el color de la carne.**

Ano: 2001

Autor: *CARBALLO, J.A., VARELA, A., OLIETE, B., MONSERRAT, L., SANCHEZ, L.*  
ITEA. Vol.Extra, nº 22-Tomo II (2001). IX Jornadas sobre Producción Animal, pp. 556-558.

**Variación genética y patogénica de Fusarium oxysporum f.sp. dianthi en España.**

Ano: 2001

Autor: *J.L.ANDRÉS, M.J.VICENTE, J.L.CENIS, J.COLLAR, J.TELLO Y D.CIFUENTES*  
Plagas. Boletín de Sanidad Vegetal. Vol.27, nº 2-2001-2º trimestre.

**Producción de terneros de Raza Rubia Gallega sacrificados sin destetar: efecto de la extensificación del manejo sobre el color de la carne y la grasa.**

Ano: 2001

Autor: *L.MONSERRAT, L.SÁNCHEZ, A.VARELA, J.A.CARBALLO Y B.OLIETE.*  
ITEA. V.Extra, nº 22-Tomo II (2001). IX Jornadas sobre Producción Animal, pp. 559-561.

**Efecto de la extensificación del manejo sobre la dureza, jugosidad y composición química de la carne de terneros de Raza Rubia Gallega sacrificados sin destetar.**

Ano: 2001

Autor: *VARELA, A., OLIETE, B., MONSERRAT, L., CARBALLO, J.A., SANCHEZ, L.*  
ITEA. V.Extra, nº 22-Tomo II (2001). IX Jornadas sobre Producción Animal, pp.562-564.

**Variación mensual de la digestibilidad y del contenido en fibra de una pradera y de sus especies componentes.**

Ano: 2001

Autor: *J.PIÑEIRO ANDIÓN, N.DÍAZ DÍAZ, MªD.DÍAZ DÍAZ.*  
Pastos, XXIX (2). Págs. 189-200.

**Comparación de procedimientos para elaborar colecciones nucleares en poblaciones españolas de raigrás inglés e italiano.**

Ano: 2001

Autor: *JULIO ENRIQUE LÓPEZ, JOSÉ ALBERTO OLIVEIRA*  
Pastos , XXX, V.1, pp.71-102

**Evaluación de métodos de laboratorio para la predicción de la digestibilidad in vivo de la materia orgánica de ensilajes de hierba y planta entera de maíz**

Ano: 2005

Autor: *G.FLORES CALVETE, A.GONZÁLEZ-ARRÁEZ, J.CASTRO GONZÁLEZ, P.CASTRO GARCÍA, M.CARDELLE CAMPOS, B.FERNÁNDEZ LORENZO, J.VALLADARES ALONSO.*  
Pastos, Vol. XXXIII (1), pp 5-99.

**Estudio de la interacción Phytophthora capsici - Capsicum anuum en Galicia**

Ano: 2002

Autor: *A.RIVERA MARTÍNEZ, J.FERNÁNDEZ PAZ, J.L.ANDRÉS ARES, J.COLLAR URQUIJO, L.TERRÉN POVES, J.M.RODRIGUEZ BAO.*  
PHYTOMA ESPAÑA. Nº 135 Enero 2002, pp.212-214

**O custo de produción do leite das exploracións galegas no quadro europeo.**

Ano: 2002

Autor: *CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO, FERNANDO BARBEYTO NISTAL , ARDNT REIL*  
Análise empresarial. Revista Galega de Economía e Ciencias Sociais. Nº 32, pp.43-52

**Contenido en alcaloides en semillas de poblaciones naturales de raigrás inglés del norte de España infectadas con los hongos endofitos Neotyphodium.**

Ano: 2002

Autor: *J.A.OLIVEIRA; G.E.ROTTINGHAUS; C.PREGO; E.GONZÁLEZ.*  
Investigación Agraria. Producción y Protección Vegetales, vol. 17, nº 2 (2002), pp. 247-256

**A competitividade das exploracións galegas na produción de leite. Umha perspectiva mundial.**

Ano: 2003

Autor: *CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO; FERNANDO BARBEYTO NISTAL*  
Análise. Revista de Economía e Ciencias Sociais, nº 33, pp.57-66

**Concentraçom Parcelária e Estructura das Exploraçoms Leiteiras de Galiza**

Ano: 2003

Autor: *FLORES CALVETE, G; LÓPEZ GARRIDO, C.; BECEIRO RODRÍGUEZ, U.; RIBAS ÁLVAREZ, A*  
Cadernos de Área de Ciencias Agrarias. Seminario de Estudos Galegos. A Coruña, 2003. Vol.16 pp.83-118.

**La competitividad de las Explotaciones Gallegas de Vacuno de leche en el marco Europeo, según el análisis de EDF (European Dairy Farmers)**

Ano: 2003

Autor: *C.LÓPEZ GARRIDO; F.BARBEYTO NISTAL Y A. REIL*  
Pastos, XXXI (2), pp. 251-266.

**Valor nutritivo del ensilaje de hierba en las explotaciones ganaderas de Galicia**

Ano: 2003

Autor: G.FLORES CALVETE; J.AMOR FERNÁNDEZ;  
C.RESCH ZAFRA; A.GONZÁLEZ-ARRÁEZ  
Pastos, XXX(2), pp. 149-191

**Caracterización de las canales de los añojos acogibles a la I.G.P. "Terenera Gallega": efecto de la conformación**

Ano: 2003  
Autor: CARBALLO, J.A. ; OLIETE, B. ; MORENO, T. ; VARELA, A. ; MONSERRAT, L. ; SÁNCHEZ, L.  
ITEA, Vol. Extra nº 24. Tomo I, pp. 16-18

**Calidad de la carne de machos enteros y castrados de Raza Rubia Gallega sacrificados con 24 meses**

Ano: 2004  
Autor: VARELA, A.; B.OLIETE; T.MORENO;  
C.PORTELA; J.A.CARBALLO; L.SÁNCHEZ;  
L.MONSERRAT.  
Archivos de Zootecnia, vol. 52, nº 199, pp.347-358.

**Short communication. Fusarium graminearum Schwabe, a maize root and stalk rot pathogen isolated from lodged plants in northwest Spain**

Ano: 2004  
Autor: J.L. ANDRÉS ARES; R.C.ALONSO FERRO;  
L.CAMPO RAMÍREZ; J.MORENO GONZÁLEZ.  
Spanish Journal of Agricultural Research. Vol.2, nº 2,  
2004, pp.249-252

**Do xeral ao concreto na comparación de resultado das Explotacións Leiteiras Europeas**

Ano: 2004  
Autor: CLÁUDIO LÓPEZ GARRIDO; FERNANDO BARBEYTO NISTAL; ANTONI SEGUI PAPPAL; BENITO FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ-ARANGO; ARDNT REIL  
Análise empresarial, nº 34,2004, pp.69-80

**Categorización de las canales de Ternero producidas en Galicia**

Ano: 2004  
Autor: CARBALLO, J.A.; B.OLIETE; T.MORENO;  
L.SÁNCHEZ; L.MONSERRAT  
Archivos de Zootecnia, vol. 53, nº 202, pp.119-128 (2004)

**Short communication. Effects of endophyte infection on dry matter yield, persistence and nutritive value of perennial ryegrass in Galicia (north-west Spain)**

Ano: 2004  
Autor: J.A.OLIVEIRA; E.GONZÁLEZ; P.CASTRO;  
L.COSTAL  
Spanish Journal of Agricultural Research, (2004), vol. 2, nº4, pp.558-563.

**Evaluation of local onion lines from northwest Spain**

Ano: 2005  
Autor: A.RIVERA MARTÍNEZ, J. FERNÁNDEZ PAZ Y J.L.ANDRÉS ARES.  
Spanish Journal of Agricultural Research (2005), Vol. 3 (1), pp. 90-97.

**Estudio de la curva de von Bertalanffy para novillos de la raza Rubia Gallega criados en pastoreo**

Ano: 2005

Autor: FERREIRO, J.M.; GANDOY, J.; MONTSERRAT, L.; CARBALLO, J.A.; SÁNCHEZ, L.; IGLESIAS, A  
Buiatría Española (Publicación de la Asociación de Veterinarios Españoles Especialistas en Buiatría), 2005, Vol. 10(1), pp.255-260

**Calidad de la canal de novillos Rubia Gallega x Nelore**

Ano: 2005  
Autor: SÁNCHEZ, L.; CARBALLO, J.A.; PÉREZ SEIJAS; OUTEIRO, D.N.; MORENO, T.; IGLESIAS, A. Y MONSERRAT, L.

Buiatría Española (Publicación de la Asociación de Veterinarios Españoles Especialistas en Buiatría), 2005, Vol.10(1), pp.199-203.

**Las medidas objetivas en la clasificación de las canales de terneros de raza Rubia Gallega**

Ano: 2005  
Autor: J.A.CARBALLO; OLIETE, B.; MORENO, T.  
Buiatría Española (Publicación de la Asociación de Veterinarios Españoles Especialistas en Buiatría), 2005, Vo.10(1), pp. 135-141

**A evolución dos resultados económicos das exploracións leiteiras galegas 1996-2003**

Ano: 2005  
Autor: CLÁUDIO LÓPEZ GARRIDO; FERNANDO BARBEYTO NISTAL  
Análise empresarial (Revista Galega de Economía e Ciencias Sociais), nº 35, pp.69-78

**Short communication. Telluric pathogens isolated from blighted pepper (Capsicum annum L.) plants in northwestern Spain**

Ano: 2005  
Autor: J. L. Andrés Ares, A. Rivera Martínez, F. Pomar Barbeito and J. Fernández Paz  
Spanish Journal of Agricultural Research (2005) 3(3), 326-330

**Resistance of pepper germplasm to Phytophthora capsici isolates collected in northwest Spain**

Ano: 2005  
Autor: J.L. ANDRÉS ARES, A.RIVERA MARTÍNEZ, J.FERNÁNDEZ PAZ  
Spanish Journal of Agricultural Research, Vol. 3, Nº 4 (2005), pp.429-436.

**Publicacións en revistas de divulgación**

**Calidad de la canal de las vacas de la raza rubia gallega**

Ano: 2000  
Autor: JUAN ANTONIO CARBALLO  
El Boletín de Acruga. Año4, nº8

**Efecto del sistema de siembra y del riego sobre el maíz forrajero**

Ano: 2000  
Autor: FRANCISCO XAVIER LÓPEZ CEDRÓN, JUAN PIÑEIRO, BENIGNO RUIZ NOGUEIRA Y FEDERICO SAU  
Agricultura, .nº 814, pp.364-366

**El redescubrimiento del trébol blanco en Europa**

Ano: 2000  
Autor: JUAN PIÑEIRO, FERNANDO BARBEYTO, JUAN CASTRO Y NIEVES DIAZ  
Agricultura, nº 81, pp. 296-300.

**Los problemas de la asociación Veza-Avena**

Ano: 2000  
Autor: *MARÍA PILAR CASTRO, JUAN PIÑEIRO Y FEDERICO SAU*  
Agricultura, nº 814, pp. 302-305.

**Caracterización de ecotipos gallegos de cebolla**

Ano: 2000  
Autor: *RIVERA MARTINEZ, ANTONIO*  
Agricultura, nº 813, pp.300-

**Escarda química en el cultivo de cebolla**

Ano: 2000  
Autor: *RIVERA MARTINEZ, ANTONIO.*  
Agricultura, nº 813, pp. 206-

**Aviación de variedades comerciais de millo forraxeiro en Galicia**

Ano: 2000  
Autor: *SUAREZ,R;CONCHEIRO,J.;MARTINEZ,S.;PIÑEIRO,J.;SOUTO,J.*  
Afriga, millo 2000, pp.1-8

**Comportamiento de los terneros en pastoreo rotacional en avance con suplementación de concentrados**

Ano: 2000  
Autor: *LORENZO MONSERRAT BERMEJO*  
Feagas, nº 17, pp.37-41

**El pasto y la alimentación del ternero de carne**

Ano: 2000  
Autor: *JAIME ZEA; Mª DOLORES DÍAZ*  
Mundo Ganadero, nº 118, pp. 24-26

**Ensilado y alimentación del ternero de carne**

Ano: 2000  
Autor: *JAIME ZEA; Mª DOLORES DÍAZ*  
Mundo Ganadero, nº122,pp. 58-60

**Una visión de la investigación sobre producción y mejora genética del ganado vacuno de leche en Nueva Zelanda.**

Ano: 2000  
Autor: *J.MORENO GONZÁLEZ; L.F. DE LA CRUZ PALOMINO*  
Boletín Informativo de la Consellería de Agricultura, nº 1

**Agronomía del trigo en Galicia**

Ano: 2000  
Autor: *JOSE ALBERTO OLIVEIRA PRENDES, FEDERICO SAU SAU, FRANCISCO JAVIER LÓPEZ CEDRÓN*  
Agricultura-Revista Agropecuaria. Nº 813,pp.192-194.

**Viabilidad del trébol blanco en las explotaciones ganaderas europeas**

Ano: 2001  
Autor: *JUAN PIÑEIRO, FERNANDO BARBEYTO, JUAN CASTRO Y NIEVES DÍAZ.*  
Vida Rural. Nº 130, Junio 2001. Págs. 22-27.

**O pastoreo en Galicia.**

Ano: 2001  
Autor: *ANTONIO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ,*

**ORLANDO VÁZQUEZ YÁÑEZ.**

Cooperación Galega. Nº 53. Cuadernillo de Divulgación Técnica, págs. 2-15.

**Poas, Agrostis y Festucas Finas.**

Ano: 2001  
Autor: *JOSE ALBERTO OLIVEIRA, MATÍAS MAYOR, ERNESTO GONZÁLEZ*  
Agricultura. Revista Agropecuaria. Mayo 2001, Nº 828, págs. 432-436.

**Raigrás Italiano.**

Ano: 2001  
Autor: *JUAN PIÑEIRO ANDIÓN, NIEVES DÍAZ DÍAZ Y MANUEL PÉREZ FERNÁNDEZ.*  
AGRICULTURA. Revista Agropecuaria. Mayo 2001, Nº 828, págs. 437-443

**Cultivares Autóctonos de Manzana**

Ano: 2001  
Autor: *SANTIAGO PEREIRA LORENZO, ANA MARÍA RAMOS CABRER, JAVIER ASCASIBAR ERRASTI Y JUAN PIÑEIRO ANDIÓN.*  
Agricultura. Revista Agropecuaria. Mayo 2001, Nº 828, págs. 444-446.

**Clasificación de las canales de vacas nodrizas.**

Ano: 2001  
Autor: *JUAN A.CARBALLO.*  
El Boletín de A.C.R.U.G.A. Marzo 2001-nº 12, págs. 10-13

**Estudio del comportamiento de vacas nodrizas y terneros de la raza rubia gallega en pastoreo de avance.**

Ano: 2001  
Autor: *A.LÓPEZ SÁNCHEZ, A.IGLESIAS, L.MONTSERRAT, J.A.CARBALLO, L.SÁNCHEZ.*  
Feagas. Federación española de asociaciones de ganado selecto. Nº 19, Enero-Junio 2001. Págs.73-75.

**Evaluación de Variedades de Maiz Forrajero en Galicia.**

Ano: 2001  
Autor: *ROBERTO SUAREZ, JUAN CONCHEIRO, SUSANA MARTINEZ, JOSÉ MANUEL GOMEZ, JUAN PIÑEIRO, JOSÉ SOUTO.*  
Agricultura. Revista agropecuaria. Septiembre-2001. Nº 831, págs.656-659.

**EDF, análise 2000**

Ano: 2001  
Autor: *CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO. FERNANDO BARBEYTO NISTAL.*  
Cooperación Galega. Nº 55. Cadernillo de Divulgación Técnica, págs. 2-15

**El coste de producción de la leche en diferentes CC.AA.**

Ano: 2001  
Autor: *C. LÓPEZ GARRIDO*  
Mundo Ganadero. Octubre 2001. Nº 137, págs. 48-53

**O club dos 4.500.**

Ano: 2001  
Autor: *ANTONIO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ.*  
Cooperación Galega, Nº 55, págs.18-25

**El lado oscuro del nuevo test "in vivo".**

Ano: 2001

Autor: *JOSÉ EUGENIO REY FERNÁNDEZ*  
Nuestra Cabaña, nº 304, pág. 31.

**Protección de la proteína de ensilados de leguminosas.**

Ano: 2001  
Autor: *JAIME ZEA SALGUEIRO*  
Mundo Ganadero, nº 134. Págs.48-52

**Utilización de ensilados de alfalfa y trébol violeta.**

Ano: 2001  
Autor: *JAIME ZEA SALGUEIRO*  
Mundo Ganadero, nº 131. Págs. 40-42

**Colección de raigrases del Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo.**

Ano: 2001  
Autor: *JULIO ENRIQUE LÓPEZ, JOSÉ ALBERTO OLIVEIRA*  
Xóvenes Agricultores, nº 198, pp. 75-80.

**Os ciclos de nutrientes en explotacións de leite galegas e a situación medioambiental.**

Ano: 2001  
Autor: *J. CASTRO INSUA*  
Cooperación Galega, nº 52. Cuadernillo de divulgación técnica.

**Raza Celta**

Ano: 2001  
Autor: *L. SANCHEZ, C.DE JESUS Y L.MONSERRAT*  
Porci. Aula veterinaria. Nº 61 (Enero 2001). Págs. 57-65.

**Efecto dos fungos endofitos na produción de materia seca e o valor nutritivo do raigrás inglés.**

Ano: 2001  
Autor: *J. ALBERTO OLIVEIRA PRENDES, PILAR CASTRO GARCIA, JESUS COLLAR URQUIJO, ERNESTO GONZÁLEZ ARRÁEZ*  
AFRIGA. Nº 34 (Abril 2001), pp. 41-44.

**Germoplasma de Gramíneas Pratenses. Colecciones del Centro de Investigaciones agrarias de Mabegondo**

Ano: 2002  
Autor: *JULIO E.LÓPEZ DÍAZ, J. ALBERTO OLIVEIRA PRENDES*  
Agricultura. Revista agropecuaria, nº 837 (marzo 2002), pp. 224-227.

**Manexo do cultivo de millo para ensilar**

Ano: 2005  
Autor: *G.FLORES CALVETE, A.GONZÁLEZ ARRÁEZ, B.FERÁNDEZ-LORENZO, J.VALLADARES ALONSO.*  
Afriga, Nº 58, pp. 22-24.

**Valor alimenticio del ensilado**

Ano: 2005  
Autor: *ZEA, J.*  
Ganadería, Año V, Nº 32, pp.64-68

**Nuevas tendencias de producción de carne de bovino con vacas nodrizas.**

Ano: 2002  
Autor: *LORENZO MONSERRAT BERMEJO Y LUCIANO SÁNCHEZ GARCÍA.*

Feagas. Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto. Nº 21, pp.70-78.

**Estratexia para un manexo sostible da fertilización das terras en Galicia: A reciclaxe do xurro como abono.**

Ano: 2002  
Autor: *JUAN CASTRO INSUA*  
Coooperación Galega, Nº 60 (2002). Cadernillo de Divulgación Técnica.

**Competitividad en la producción de leche de vacuno en el mundo.**

Ano: 2002  
Autor: *CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO. FERNANDO BARBEYTO NISTAL.*  
Mundo Ganadero. Nº 149, pp. 52-58.

**Mejora de las relaciones hombre-animal mediante el manejo al destete en la Rubia Gallega.**

Ano: 2002  
Autor: *PORTELA, C.; LÓPEZ, L.; MONSERRAT, L.; VARELA, A.; SANCHEZ, L.*  
Feagas. Federación Española de asociaciones de ganado selecto. Nº 20, pp. 89-95

**Guía práctica para a sementeira en superficie de trevo branco en pradeiras establecidas.**

Ano: 2002  
Autor: *JUAN PIÑEIRO ANDION*  
Cooperación Galega, nº 61. Cadernillo de divulgación técnica, pp. 1-15

**Explotación de vacuno de carne en la España húmeda**

Ano: 2002  
Autor: *JAIME ZEA SALGUEIRO*  
Mundo Ganadero. Suplemento vacuno de carne. Junio 2002, nº 145, pp.XII-XVII

**Estudio del coste de producción de leche de vacuno en Europa.**

Ano: 2002  
Autor: *CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO; FERNANDO BARBEITO NISTAL; ARDNT REIL*  
Mundo Ganadero. Suplemento vacuno de leche. Marzo 2002, nº 142, pp.II-VII

**Efecto día y estación del año en la actividad de pastoreo de terneros de la Raza Rubia Gallega.**

Ano: 2002  
Autor: *IGLESIAS, A.; LÓPEZ SÁNCHEZ, A.; MONSERRAT, L.; CARBALLO, J.A.*  
El Arca. Boletín de la Sociedad Española para los Recursos Genéticos Animales, nº 5, volumen 1, 2002, p.25

**Economía, Ganadería e Medio Ambiente.**

Ano: 2002  
Autor: *LUCIANO SÁNCHEZ GARCÍA; LORENZO MONSERRAT BERMEJO; TERESA MORENO LÓPEZ.*  
Revista Galega de Economía, vol. 11, nº 2 (2002), pp. 307-322.

**Utilización del bosque en los sistemas de pastoreo. Efecto del ganado sobre los árboles y maleza.**

Ano: 2002  
Autor: *MORENO, T.; MONSERRAT, L.; CARBALLO, J.; OLIETE B.; VARELA, A.*

El Arca. Boletín de la Sociedad española para los Recursos Genéticos Animales, nº 5, vol. 1 (2002), p. 13

**Recuperemos a confianza nos nosos prados: Presuposto forraxeiro para vacas de leite.**

Ano: 2002

Autor: ANTONIO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

Cooperación Galega nº 59. Cadernillo de divulgación técnica.

**Producción de carne con animales de tipo "Cebón" de Raza Rubia Gallega.**

Ano: 2002

Autor: ÁLVARO VARELA GARCÍA.

El boletín de A.C.R.U.G.A. Rincón Técnico, nº 18 (2002), pp. 11-14

**Canal y carne de terneros alimentados con ensilados.**

Ano: 2003

Autor: JAIME ZEA SALGUEIRO.

Mundo Ganadero. Nº 156, suplemento, pp.20-23.

**Producción de carne de buey con la raza Rubia Gallega: efecto del acabado en pastoreo o en cebadero sobre las características de la canal y de la carne**

Ano: 2003

Autor: VARELA, A.; MONSERRAT, L. Y SÁNCHEZ, L.

FEAGAS (Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto), nº22, pp.71-77

**La maduración de la carne de vacuno**

Ano: 2003

Autor: BONASTRE OLIETE MAYORGA

Feagas. Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto. Nº 23, enero/junio 2003, pp. 63-72

**Producción de carne de vacuno joven con ensilados**

Ano: 2003

Autor: JAIME ZEA SALGUEIRO.

Mundo Ganadero, nº 154, pp.26-30.

**Acabado y calidad de terneros alimentados con ensilados. Experiencia con animales Rubios Gallegos**

Ano: 2003

Autor: JAIME ZEA SALGUEIRO

Mundo Ganadero, nº 159, Octubre 2003, pp.26-31.

**O silo de millo como base para a alimentación dos tenreiros de carne**

Ano: 2003

Autor: JAIME ZEA SALGUEIRO

Ternera Gallega, Nº 2, Xuño 2003, pp. 13-16.

**Acabado de Xatos en Explotacións Extensivas**

Ano: 2004

Autor: LORENZO MONTSERRAT BERMEJO

Colaboración Técnica. Ternera Gallega, nº9, 2004, pp. 16-19

**Pimientos autóctonos de Galicia**

Ano: 2004

Autor: RODRIGUEZ BAO, J.M.; TERRÉN POVÉS, L.; RIVERA MARTÍNEZ, A.; ANDRÉS ARES J.L.;

FERNÁNDEZ PAZ, J.

Horticultura Internacional, nº 43, 2004, pp.34-40

**Racionalidad en el aprovechamiento de los recursos ganaderos propios. Sistemas de producción y calidad**

Ano: 2004

Autor: MONSERRAT, L.; MORENO, T.; SÁNCHEZ, L.

Feagas (Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto), nº 25, enero/junio 2004, pp.75-79.

**Moitas cousas en común e algunhas diferenzas. Análise comparativa entre explotacións familiares europeas dedicadas á produción de leite**

Ano: 2004

Autor: MORTEN HANDRUP, FERNANDO BARBEYTO NISTAL E CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO.

Revista da Asociación Galega de Cooperativas Agrarias (AGACA). COOPERACIÓN, Cadernillo de Divulgación Técnica, nº 70, outubro 2004, pp.2-15

**Evaluación de variedades de maíz forrajero en Galicia**

Ano: 2004

Autor: ROBERTO SUÁREZ; JUAN CONCHEIRO; SUSANA MARTINEZ; JUAN PIÑEIRO; JOSÉ SOUTO.

Vida Rural, nº 192, pp.42-46.

**Máis pastoreo para a produción de leite en galicia**

Ano: 2004

Autor: A. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, O. VÁZQUEZ YÁÑEZ, J. LÓPEZ DÍAZ

(AGACA). Revista da Asociación Galega de Cooperativas Agrarias. Cooperación. (Cadernillo de divulgación técnica) nº 71, pp.1-15.

**Importancia del trébol en praderas de montaña**

Ano: 2004

Autor: JAIME ZEA SALGUEIRO

Mundo Ganadero, nº 169 Septiembre 2004, pp.76-80

**Ensilado de Millo**

Ano: 2004

Autor: B. FERNÁNDEZ LORENZO; G. FLORES;

A. GONZÁLEZ ARRÁEZ; J. VALLADARES

Ternera Gallega, nº 7, xullo 2004, pp. 13-16.

**As explotacións de vacún e o Medio Ambiente**

Ano: 2004

Autor: JUAN CASTRO INSUA

Tégula. Revista do Concello de Boimorto, nº 1, 2004, pp.8-19

**Pastoreo Grazemore**

Ano: 2005

Autor: ANTONIO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, JULIO LÓPEZ DÍAZ Y ORLANDO VÁZQUEZ YÁÑEZ

Ganadería Sostenible. Cornisa Cantábrica, 2005, p.67

**Vacuno de carne**

Ano: 2005

Autor: JAIME ZEA SALGUEIRO

Ganadería Sostenible. Cornisa Cantábrica, 2005, pp.46-47.

**Vacuno de leche**

Ano: 2005

Autor: FERNANDO BARBEYTO NISTAL, CLAUDIO LÓPEZ GARRIDO

Ganadería Sostenible. Cornisa Cantábrica, 2005, pp.22-24



**Vacuno de leche**

Ano: 2005

Autor: *ANTONIO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ*

Ganadería Sostenible. Cornisa Cantábrica, 2005,  
pp.12-13