



**ANEXO C**  
**INFORME DE RESULTADOS**  
**ACTIVIDADE DE TRANSFERENCIA TECNOLÓXICA**

**Nº DE PROTOCOLO: ATT 2015/082**

**1.- TÍTULO DA ACTIVIDADE:**

DEMOSTRACIÓN DAS AVANTAXES DA INTRODUCIÓN DE LEGUMINOSAS ANUAIS NAS ROTACIÓNS INTENSIVAS CON MILLO EN EXPLOTACIÓNS LEITEIRAS GALEGAS

**2.- UNIDADE ADMINISTRATIVA DA CONSELLERÍA ORGANIZADORA/PARTICIPANTE:**

(centro de investigación/CFEA/OAC...)

CENTRO DE INVESTIGACIÓNS AGRARIAS DE MABEGONDO

**3.- LOCALIZACIÓN DA ACTIVIDADE:**

Enderezo: ESTRADA AC-547 DE BETANZOS A MESÓN DO VENTO, KM 7

Concello: 15318 ABEGONDO

Provincia: A CORUÑA

**4.- RESPONSABLE:**

MANUEL LOPEZ LUACES (director do CIAM)

GONZALO FLORES CALVETE (responsábel científico)

Tfno.:

Tfno.: 881881801

Tfno.: 881881855

**5.- INTRODUCCIÓN:**

Existen prometedores resultados experimentais obtidos no CIAM acerca da produtividade e alto valor nutricional de novas especies de trevos anuais como son o trevo encarnado (*Trifolium incarnatum* L.), trevo persa (*T. resupinatum* L.), trevo migueliano (*T. michelianum* Savi.) e trevo alexandrino (*T. alexandrinum* L.), concluíndo de forma preliminar que estas especies e as súas mesturas con raigrás poderían ser adecuadas para a súa utilización nos sistemas de rotacións forrageiras intensivas con millo como cultivo de verán, para obter ensilados de alta calidade nutricional destinados á alimentación das vacas leiteiras en produción. Parece necesario, neste momento, o proceder á oportuna divulgación destas novas especies entre as explotacións leiteiras mediante campos de demostración. En ditos campos, as persoas titulares das explotacións participan de forma directa na demostración xa que os cultivos se implantan e ensilan seguindo as prácticas agronómicas habituais de laboreo, sementeira, colleita e ensilado das explotacións, co obxectivo de comprobar a adaptación, rendemento, ensilabilidade e valor nutricional destas novas especies nun amplo rango de ambientes edafoclimáticos.

Os obxectivos que se perseguen nesta acción son os seguintes:

- Caracterizar o rendemento de materia seca de dous tipos de cultivo invernais: a) unha mestura de raigrás híbrido (*Lolium boucheanum* K.) de tipo italiano con trevos anuais de floración tardía e b) unha mestura da gramínea citada con trevos anuais de floración precoz, que foron sementados en outono de 2014 en 16 explotacións galegas, 7 da provincia da Coruña, 8 da provincia de Lugo e 1 da provincia de Pontevedra, en dúas parcelas (1 ha/parcela) en cada explotación.
- Determinar a ensilabilidade, composición química e valor nutricional de ditas especies nas correspondentes mesturas.
- Expor e discutir os resultados coas explotacións participantes.

## 6.- MATERIAL E MÉTODOS:

As explotacións son as que se relacionan a continuación (cadro 1), integrando unha mostra con ampla diversidade de condicións de solo e clima, representativa da zona onde se desenvolve a produción de leite en Galicia. Son 16 explotacións en total, situadas 7 delas na provincia da Coruña (concellos de Cerceda, Frades, Irixoa, Laracha, Mesía e Tordoia), 8 na provincia de Lugo (concellos de A Fonsagrada, Carballedo, Guitiriz, Lugo, Monforte, Monterroso, Pobra de Brollón e Pol) e 1 na provincia de Pontevedra (concello de Silleda).

**Cadro 1.- Relación de explotacións participantes.**

nº	Gandería/Nome persoa titular	Concello	Provincia
1	Genaro Santos Vilariño	Cerceda	A Coruña
2	Luís Uzal	Frades	A Coruña
3	Ganadería Sebastián	Irixoa	A Coruña
4	M.C. Porca Vidal	Irixoa	A Coruña
5	E. Boquete Aldao	Laracha	A Coruña
6	José Manuel Carro Mosquera	Mesía	A Coruña
7	Otero Noya SC	Tordoia	A Coruña
8	Gandeiros da Fonsagrada	A Fonsagrada	Lugo
9	Gandería Carteiro	Carballedo	Lugo
10	SAT Marga	Guitiriz	Lugo
11	Raul Vazquez Dapena	Lugo	Lugo
12	Manuel Fernández Nuñez	Monforte	Lugo
13	SAT Ledo	Monterroso	Lugo
14	Finca Robles	Pobra Brollón	Lugo
15	Olga Castro Goy	Pol	Lugo
16	SAT O Chope	Silleda	Pontevedra



Os cultivos, procedentes das sementeiras de outono de 2014, son os que se indican nos cadros adxuntos (cadros 2 e 3) e ocupaban aproximadamente unha hectárea por tipo de cultivo, en cada explotación. Unha das parcelas foi sementada cunha cunha fórmula denominada R2L+, consistente nunha mestura de raigrás híbrido tipo italiano e dúas especies de trevos anuais de porte ergueito e floración tardía e outra denominada R2L, consistente na mestura do mesmo tipo de raigrás e dúas especies de trevos anuais de porte semipostrado e floración precoz. As parcelas foron sementadas, de media, o 24 de outubro de 2014.

**Cadro 2.- Fórmula R2L+.**

<b>Fórmula CIAM-R2L+</b> para sega con raigrás híbrido (tipo italiano) e trevos anuais implantadas nas 16 explotacións colaboradoras	
	Por hectárea
Rg híbrido tipo italiano diploide	10 kg
Trevo alexandrino (var Alex)	6.5 kg
Trevo encarnado (var Viterbo)	6.5 kg

**Cadro 3.- Fórmula R2L.**

<b>Fórmula CIAM-R2L</b> para sega con raigrás híbrido (tipo italiano) e trevos anuais implantadas nas 16 explotacións colaboradoras	
	Por hectárea
Rg híbrido tipo italiano diploide	15 kg
Trevo persa ssp.resupinatum (var Nitroplus)	4 kg
Trevo migueiliano (var Bolta)	4 kg

A colleita dos 2 cultivos foi realizada, como data media, o 22 de maio de 2014, polo que estiveron ao redor de 210 días de media no campo. Tanto as datas de sementeira, como as de colleita, escollidas polos responsables das explotacións, foron similares as escollidas para os cultivos forraxeiros de inverno máis utilizados na actualidade. Entre a sementeira e a colleita, os campos das explotacións comerciais foron visitados polo persoal técnico de apoio a esta acción, acompañados polas persoas titulares das explotacións. Os traballos de sega, colleita e ensilado realizáronse polos medios propios da explotación.

O día anterior á sega das parcelas das explotacións comerciais, tomáronse mostras de forraxe nas dúas parcelas por parte da asistencia técnica. Establecéronse zonas de alta, media e baixa produción cunha inspección ocular, tomándose en cada zona tres mostras de forraxe, segando manualmente un cadrado de 60 cm de lado (57.7 cm interiores) que se etiquetaron e conservaron nunha bolsa de plástico. Foron tomadas un total de 9 mostras por parcela (18 por explotación e 288 en total). No momento da visita, a asistencia técnica recolleu a opinión da persoa ao fronte da explotación acerca das características do cultivo, facilidade de implantación, efecto das xeadas ou outros incidentes climáticos, fertilización achegada e datas de aplicación cubrindo un formulario facilitado polo CIAM. Tamén se anotaron comentarios acerca do estado xeral do cultivo, presenza de material encarnado e outros incidentes de interese. As mostras, refrixeradas, foron trasladadas inmediatamente ao CIAM antes das 24 horas do corte realizado nas explotacións por parte da asistencia técnica.

As mostrás mantivéronse a 4 °C até a realización da composición botánica dunha alicuota, e a determinación da materia seca en estufa (80 °C, 16 h) dunha parte da mostra e das súas fraccións. Esta labor foi realizada por unha asistencia de persoal tecnólogo experimentado de apoio, que tamén se encargou das seguintes accións: moenda das mostrás a 1 mm en muíño de martelos e rexistro do espectro NIRS da mostra total (mestura), gramínea sementada e leguminosas sementadas.

Utilizando o software WINISI II de FOSS e as calibracións obtidas en aparato NIRSystems 6500 (NIRSystems Inc., Silver Spring, MD, USA), por parte de persoal do CIAM realizouse a predición da composición química e dixestibilidade da materia orgánica in vitro, estimándose os contidos de materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), fibra neutro deterxente (FND), fibra ácido deterxente (FAD), carbohidratos solubles en auga (CSA) e dixestibilidade in vitro (IVDMO). Non foi necesario procesar por vía húmida no laboratorio ningunha das mostrás obtidas nas explotacións.

## 7.- ANÁLISE DE RESULTADOS:

Obtivose información válida das 16 explotacións que participaron na acción de transferencia. No Cadro 4 móstranse os resultados medios dos rexistros tomados nas explotacións e das opinións dos agricultores acerca das características dos cultivos. Entre o 25 de setembro e o 10 de decembro realizouse a sementeira nas explotacións, facéndose a colleita entre o 18 de abril e o 30 de xuño. Encóntranse diferenzas entre o interior e a costa, con cultivos máis curtos nas zonas costeiras respecto os cultivos realizados no interior de Galicia. A altura media dos cultivos no momento da colleita foi moi similar (57.9 e 59.5, para R2L+ e R2L, respectivamente), con rangos moi amplos nos dous casos (110.0 a 13.0 e 110.0 a 28.0, para R2L+ e R2L, respectivamente). A facilidade de implantación foi boa para os dous cultivos, cunha puntuación próxima a 3, que non se viron afectados polo frío. O estado xeral do cultivo, a pesar de ser satisfactorio nas dúas mesturas, foi mellor no caso da fórmula R2L, 2.8 fronte a 2.4 do R2L+, que rexistrou unha incidencia menor de encamado, 0.7 fronte a 1.1 do R2L, sendo uns datos baixos nos dous casos. Unha das principais observacións posta de manifesto polos agricultores e técnicos é a influencia das chuvias, polo que sería mellor adiantar unhas semanas a sementeira para chegar coas plántulas xa establecidas á época de chuvias e días fríos do outono-inverno.

**Cadro 4.- Resultados medios dos rexistros tomados nas explotacións e das opinións dos agricultores e técnicos asesores acerca das características do cultivo (2014/2015).**

Data de sementeira		
Mestura R2L+ (Raigrás + t.encarnado + t.alexandrino)	Media 24/10/2014	
Mestura R2L (Raigrás + t.migueliano + t.persa)	(Máximo 10/12/2014 e Mínimo 25/09/2014)	

  

Data de colleita e altura do cultivo		
	Data de colleita	Altura (cm)
Mestura R2L+ (Raigrás + t.encarnado + t.alexandrino)	Media 22/05/2015	57.9 (rango 110.0 a 13.0)
Mestura R2L (Raigrás + t.migueliano + t.persa)	Máximo 30/06/2015	59.5 (rango 110.0 a 28.0)
	Mínimo 18/04/2015	



Facilidade de implantación (valorar de 1 a 5, sendo 1 moi baixa e 5 moi boa)					
	1	2	3	4	5
Mestura R2L+ (Raigrás + t.encarnado + t.alexandrino)		2.7			
Mestura R2L (Raigrás + t.migueliano + t.persa)		2.8			

Está o cultivo afectado polo frío ? (valorar de 0 a 4, sendo 0 non afectado e 4 moi afectado)					
	0	1	2	3	4
Mestura R2L+ (Raigrás + t.encarnado + t.alexandrino)	0.9				
Mestura R2L (Raigrás + t.migueliano + t.persa)	0.9				

Estado xeral do cultivo (valorar de 1 a 5, sendo 1 moi pobre e 5 moi satisfactorio)					
	1	2	3	4	5
Mestura R2L+ (Raigrás + t.encarnado + t.alexandrino)		2.4			
Mestura R2L (Raigrás + t.migueliano + t.persa)		2.8			

Incidencia do encamado (valorar de 0 a 4, sendo 0 nada encamado e 4 moi encamado)					
	0	1	2	3	4
Mestura R2L+ (Raigrás + t.encarnado + t.alexandrino)	0.7				
Mestura R2L (Raigrás + t.migueliano + t.persa)		1.1			

Fertilización achegada	
Mestura R2L+ (Raigrás + t.encarnado + t.alexandrino)	Na sementeira: Xurro en tódalas explotacións comerciais (media de 25.8 m3/ha, rango 40 a 15 m3/ha). Catro explotacións complementaron a fertilización, dúas con 400 Kg/ha 8-24-16 en Pre-sementeira, unha 400 Kg/ha Decoder e outra 200 Kg N27%. En coberteira (marzo): Dúas explotacións aplicaron xurro (15 e 24 m3/ha). Outra explotación aplicou 250 Kg/ha 15-13-13
Mestura R2L (Raigrás + t.migueliano + t.persa)	

Outras observacións de interese
Os comentarios máis relevantes son: Afectou moito a auga ao comezo do cultivo; moi pobre, debido a sementeira tardía; nacemento do trevo irregular; leguminosas implantadas pero pouca produción.

No cadro 5 pódese observar a materia seca, composición botánica e produción dos cultivos ensaiados. A fórmula R2L, mestura de raigrás híbrido, trevo persá e trevo migueliano, obtivo unha produción lixeiramente superior (4.8 t MS/ha, rango 10.0 a 1.5 t MS/ha) comparada ca fórmula R2L+, mestura de raigrás híbrido, trevo alexandrino e trevo encarnado (4.5 t MS/ha, rango 7.4 a 1.8 t MS/ha), cunha variabilidade moi superior, 8.5 t MS/ha entre o máximo e o mínimo no cultivo R2L+, por 5.6 t MS/ha no cultivo R2L.

A composición botánica media do cultivo R2L mostra uns resultados que se asemellan moito á proporción de especies sementadas, xa que o raigrás representa o 50,6% (rango 97.9 a 4.2%) e as leguminosas sementadas un 45.9%, cun maior peso do trevo migueliano (30.0%, rango 90.8 a 0.0%) fronte o trevo persá (15.9%, rango 70.5 a 0.0%). As malas herbas presentes nos cultivos tiveron pouca importancia cunha media do 3.5% do total (rango 18.2 a 0.0%). En canto ao cultivo R2L+, a análise da composición botánica da biomasa colleitada revelou unha maior diferenza na proporción de gramínea e leguminosas sementadas, sendo superior o raigrás (59.1%, rango 97.1 a 16.5%) ás leguminosas, que suman o 33,6%, cunha presenza moito máis importante do trevo encarnado (26.9%, rango 82.0 a 1.2%) que do trevo alexandrino (6.7%, rango 23.5 a 0.0%). A baixa porcentaxe de trevo alexandrino

pode ser debido a que é unha planta de crecemento moi tardío, que florece de media na segunda quincena de xuño, un mes máis tarde que a data de colleita media do cultivo nas explotacións participantes nesta actividade. A presenza de malas herbas no cultivo R2L+ foi superior o cultivo R2L, pero sen ter moita importancia (7.3%, rango 30.2 a 0.0%). A elevada variabilidade entre explotacións pode ser debido a factores relativos á calidade da preparación do terreo, a climatoloxía desfavorábel durante as labores de sementeira (chuvias fortes), a deficiencias na distribución da semente ao carecer as explotación de sementadoras en liñas ou a un posible exceso de fertilización nitrogenada, posto que a cantidade de sementes utilizada nas mesturas foi aparentemente adecuada.

O contido en MS dos cultivos non presentou apenas diferenzas entre as distintas fórmulas, 18.3% (rango 30.1 a 11.0%) e 17.5% (rango 25.8 a 9.7%), para R2L+ e R2L, respectivamente. Estes baixos contidos en MS evidencia a necesidade de presecar o cultivo para reducir a humidade antes de ensilar a fin de non comprometer a calidade de fermentación no silo. O valor medio da MS do raigrás non presentou grandes diferenzas entre cultivos (20.5 e 19.1%, rango 30.4 a 13.4% e 26.1 a 11.8% para R2L+ e R2L, respectivamente), en cambio entre os trevos hai maiores diferenzas (14.4, 14.6%, 20.0 e 14.0, rango 23.3 a 8.1%, 25.2 a 5.4%, 40.8 a 8.1% e 21.3 a 7.2%, para trevo alexandrino, encarnado, migueliano e persa, respectivamente).

**Cadro 5.- Materia seca, composición botánica e produción dos cultivos ensaiados.**

	Mestura R2L+			Mestura R2L		
	Media	Max.	Min.	Media	Max.	Min.
<b>Materia Seca %</b>						
Mestura	18.3	30.1	11.0	17.5	25.8	9.7
Raigrás	20.5	30.4	13.4	19.1	26.1	11.8
T. alexandrino	14.4	23.3	8.1	-	-	-
T. encarnado	14.6	25.2	5.4	-	-	-
T. migueliano	-	-	-	20.0	40.8	8.1
T. persa	-	-	-	14.0	21.3	7.2
Outras	23.5	59.2	7.2	24.3	61.8	10.8
<b>Composición botánica (en %MS)</b>						
Raigrás	59.1	97.1	16.5	50.6	97.9	4.2
T. alexandrino	6.7	23.5	0.0	-	-	-
T. encarnado	26.9	82.0	1.2	-	-	-
T. migueliano	-	-	-	30.0	90.8	0.0
T. persa	-	-	-	15.9	70.5	0.0
Outras	7.3	30.2	0.0	3.5	18.2	0.0
<b>Produción (kg MS/ha)</b>						
Mestura	4498.8	7360.1	1752.8	4848.0	9978.1	1503.7
Raigrás	2578.0	4725.2	342.5	2419.4	5931.5	95.2
T. alexandrino	504.7	1224.2	27.9	-	-	-
T. encarnado	1428.8	4913.7	31.3	-	-	-
T. migueliano	-	-	-	1850.7	4654.8	71.2
T. persa	-	-	-	916.6	2664.1	46.2

No cadro 6 preséntanse os resultados da composición química e dixestibilidade dos cultivos ensaiados, que confirman os resultados de calidade nutricional obtidos tanto nos ensaios realizados no CIAM coma nas accións de

transferencia realizadas en 2013 e 2014. As dúas mesturas presentan unha elevada dixestibilidade, con valores de IVOMD do 70% para a fórmula R2L+ e do 71% para a fórmula R2L, o que confire un alto valor enerxético á forraxe. Cifras similares entre cultivos tamén se atopan no contido en proteína bruta, sendo, o igual que para a IVOMD, algo superior para a mestura R2L, cun 11.8% fronte o 10.5% da mestura R2L+, movéndose nun rango elevado (16.9 a 7.8% e 16.7 a 6.3, para R2L e R2L+, respectivamente). A mestura R2L ten unha inxestibilidade potencial superior a mestura R2L+ (contido medio de FND de 50.6 e 53.0%, respectivamente), mentres que a ensibilidade potencial é inferior (contido en carbohidratos solúbeis, azucres, de 17.5 fronte a 19.6%, respectivamente).

Como se dicía anteriormente, estes resultados confirman os estudados previos, a mestura R2L, que ten unha maior presenza de leguminosas, ten unha maior dixestibilidade, proteína bruta e inxestibilidade, pola contra, ten un menor contido en azucres, a pesar disto, as diferenzas entre mesturas non son moi grandes e a calidade de conservación das ensilaxes debería ser adecuada se se realiza un presecado curto da forraxe no campo e o resto das labores de ensilado se desenvolven seguindo prácticas agronómicas correctas.

**Cadro 6.- Composición química e dixestibilidade dos cultivos ensaiados.**

		Composición química (%MS)						IVOMD (%)
		OM	PB	ADF	NDF	CSA	CNET	
<b>Mestura R2L+</b>								
Mestura	Media	92.42	10.47	32.81	52.96	19.55	21.14	69.99
	Max	94.67	16.74	37.79	62.02	26.95	28.83	76.92
	Min	89.00	6.34	26.53	41.23	5.40	9.72	63.45
Raigrás sementado	Media	92.48	9.17	32.51	56.01	24.04	24.26	71.21
	Max	95.34	18.75	38.33	66.39	33.89	34.23	77.99
	Min	88.22	5.60	25.58	45.74	10.03	11.31	64.56
Trevo alexandrino	Media	91.51	16.27	30.30	43.58	11.86	15.84	68.33
	Max	93.05	19.79	32.79	46.82	16.84	24.73	71.88
	Min	90.22	12.78	24.97	38.57	7.84	10.31	65.12
Trevo encarnado	Media	91.50	16.02	30.41	42.35	12.20	14.83	71.82
	Max	93.80	21.12	33.26	45.77	16.74	20.80	78.97
	Min	88.10	11.01	22.32	33.13	6.89	11.03	66.99
<b>Mestura R2L</b>								
Mestura	Media	91.05	11.77	33.35	50.56	17.52	18.80	71.00
	Max	93.54	16.88	38.48	59.73	27.82	28.40	76.11
	Min	88.44	7.82	28.20	43.03	8.55	10.74	64.95
Raigrás sementado	Media	92.07	10.35	34.04	59.04	19.49	19.64	68.75
	Max	94.55	19.87	40.49	71.22	28.06	28.54	73.85
	Min	87.60	6.71	29.76	52.93	11.70	11.13	61.45
Trevo migueliano	Media	89.90	14.62	34.44	42.38	11.19	12.95	71.70
	Max	92.10	18.29	37.34	47.03	14.11	16.10	78.11
	Min	88.03	10.92	29.17	35.99	8.72	10.75	68.27
Trevo persa	Media	90.64	14.79	31.47	39.51	13.74	15.17	73.88
	Max	92.76	20.54	33.53	42.62	16.46	17.96	79.44
	Min	88.26	12.02	25.15	34.75	11.32	12.94	70.09



## 8.- RESUMO E CONCLUSIÓNS:

- As mesturas de raigrás híbrido e leguminosas anuais presentan unha produtividade alta e un elevado valor nutricional, adaptándose a un aproveitamento para ensilar nun único corte a mediados de maio.
- Unha proporción equilibrada de raigrás e leguminosas anuais da como resultado unha forraxe con maior dixestibilidade, proteína bruta e inxestibilidade, mantendo unhas condicións óptimas para ensilar.
- Para unha rotación típica con millo forraxeiro, con corte do cultivo invernal a mediados de maio, non se deben escoller trevos de crecemento tardío.
- A sementeira debería adiantarse a mediados de outubro como moi tarde para non ter problemas de nacemento por mor da chuvia e o frío.

Varios dos agricultores que participaron nas accións de transferencia seguen incluíndo a sementeira de leguminosas anuais con raigrás como cultivo invernal en rotación co millo dentro da planificación forraxeira das súas explotacións.

## 9.- DATA E SINATURA DO RESPONSABLE:

En Mabegondo, a 9 de Novembro de 2015



O director do CIAM,  
Manuel López Luaces

O supervisor científico,  
Gonzalo Flores Calvete