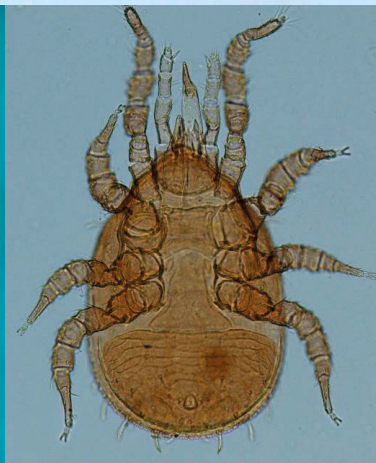
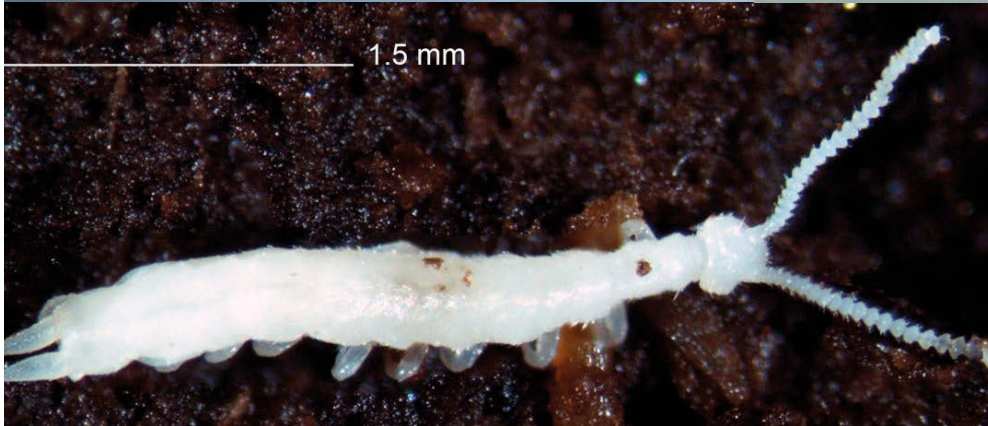
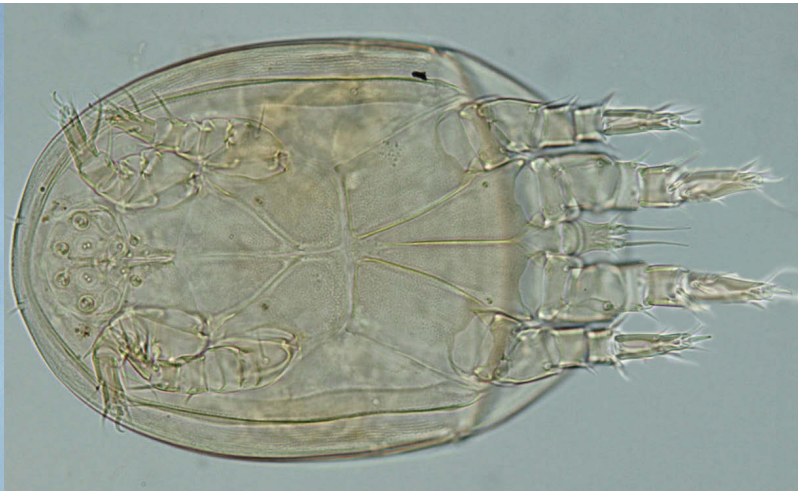


# agroexpres

REVISTA DE DIVULGACIÓN DO AGRO GALEGO



XUÑO 2025 - N.º 10

**Coordinación:**

**Bibiana Guerra Pestonit**  
(*bibiana.guerra.pestonit@xunta.gal*)

**Equipo de redacción:**

**Carmen Calvo Santalla, Verónica Gómez  
Gómez, Bibiana Guerra Pestonit**

**Autores dos resumos:**

**Carmen Calvo Santalla, Verónica Gómez  
Gómez, Bibiana Guerra Pestonit**

**Revisión resumos:**

**Noela Carrera Pérez, Raquel Juan Ovejero,  
Juan Valladares Alonso, Ignacio Arnaiz  
Seco, Pilar Blanco Camba, María Isabel Gar-  
cía Pomar, Teresa Moreno López, Santiago  
Crecente Campo, Thierry Dagnac**

**Asesoramento lingüístico:**

**Antonia Vega Prieto**

**Deseño, maquetación e impresión:**

**Gráficas Garabal**

**Foto portada:**

**Noela Carrera Pérez. Microartrópodos do  
solo captados con lupa ou microscopio**

**Edita:**

**Axencia Galega da Calidade Alimentaria  
(Agacal). Consellería do Medio Rural.  
Xunta de Galicia**

**Lugar:**

**Santiago de Compostela**

**ISSN:**

**3020-3937**

**DL:**

**C 1718-2020**

**Ano:**

**2025**



Xuño 2025

Estimado lector:

A metade da temática deste número está dedicada á gandería, sexa tanto na produción de carne —**Ceba de vacas de descarte de raza Frisoa, Efecto da maduración na calidade da carne de vacas frisoas**—, como na produción de leite —**Rotación de cultivos de verán e inverno nunha explotación de leite ecolóxico en regadío**— ou na sanidade animal —**Infecções agudas de longa duración durante un abrocho do virus da diarrea vírica bovina nunha explotación leiteira galega**.

Na sección de enoloxía presentamos un artigo de investigadores da Evega, onde o protagonista é un viño de excelencia, que xa se producía en Galicia hai séculos —**Estudo preliminar dos lévedos asociados coa produción do viño Tostado**—, e que hoxe en día mantén ou mellora a súa calidade grazas ao esforzo e empeño dun pequeno número de produtores.

Tamén contamos cun artigo das investigadoras do CIAM, no que nos describen unha aplicación dixital, de acceso gratuito, que nos axuda a calcular a cantidade de xurro necesaria para fertilizar de forma axeitada e sen contaminar máis da conta; algo que xa non é unha opción, senón unha obriga que nos impón Europa —**Recomendacións de fertilización anual de pradeiras con xurro mediante a aplicación web RAX**.

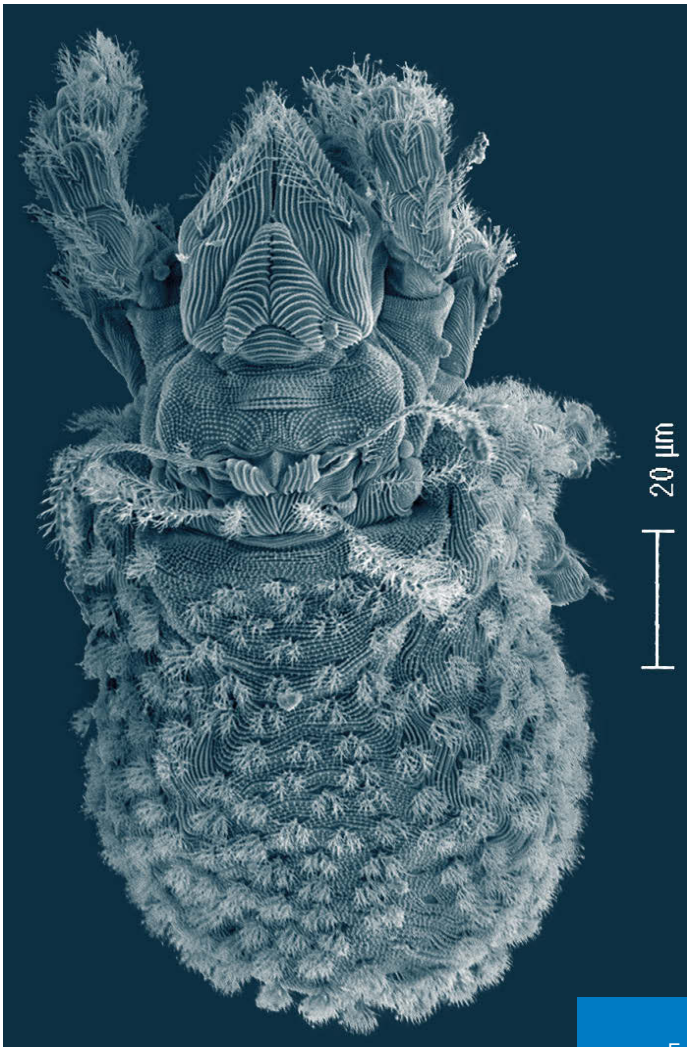
Dunha colaboración entre o Departamento de Química Analítica da Universidade de Santiago e o CIAM xorde un traballo que nos deixou a todos impactados e que nos lembra que, por moito que algo se chame “xel hidroalcohólico”, iso non significa que sexa bo para a nosa saúde —**Alérxenos e outras substancias nocivas nos xeles hidroalcohólicos**.

E, para rematar, quedamos marabilladas coas espectaculares imaxes que nos fixeron chegar as investigadoras do Centro de Investigacións Forestais de Lourizán. Estas fotos mostran criaturas microscópicas que nunca poderíamos sospeitar que existen, se non fose polo esforzo, dedicación e paixón deste novo equipo de investigación que decidiu aliarse co microscopio electrónico de varrido —**Impacto a longo prazo dunha queima experimental e dos tratamentos post-lume sobre o solo dunha toxeira**—. Oxalá que estas fotos vos impacten tanto coma a nós!

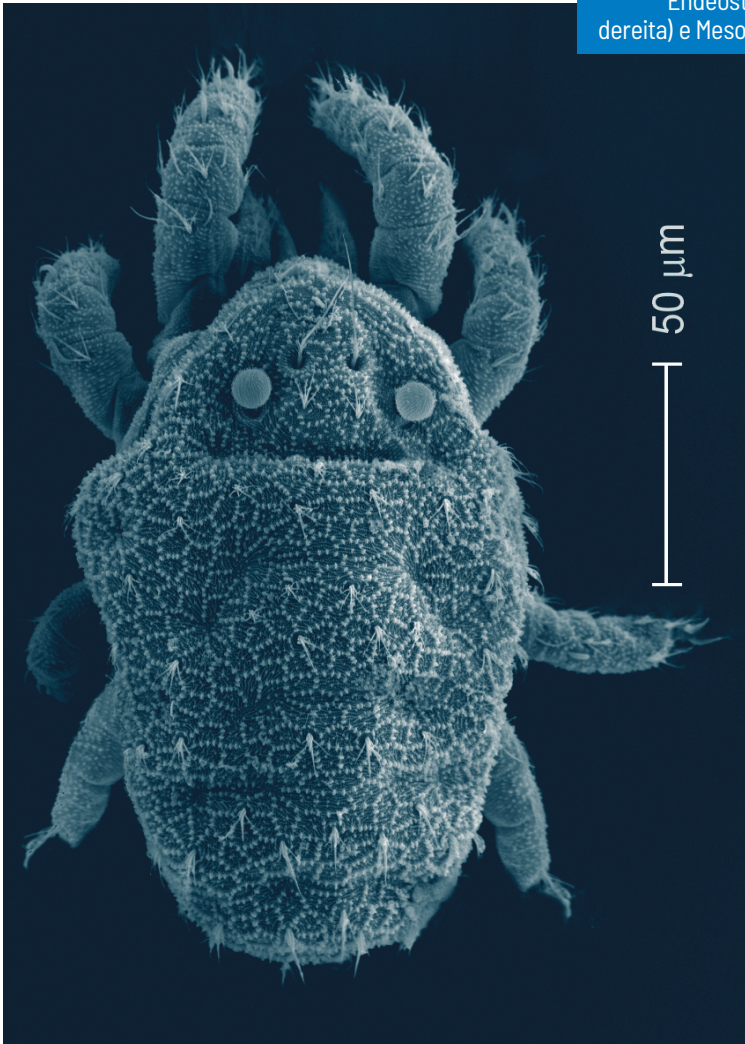
O equipo de redacción



- 4** **IMPACTO A LONGO PRAZO DUNHA QUEIMA EXPERIMENTAL E DOS TRATAMENTOS DE ESTABILIZACIÓN POST-LUME NO SOLO DUNHA TOXEIRA**  
*Noela Carrera e Raquel Juan-Ovejero*
- 8** **ALTERNATIVA E ROTACIÓN ECOLÓXICA DE CULTIVOS DE VERÁN E DE INVERNO NUNHA EXPLOTACIÓN DE LEITE ECOLÓXICO EN REGADÍO**  
*J. Valladares, A. Botana, S. Pereira-Crespo, M. Veiga, G. Flores e M. Quintas*
- 12** **INFECCIÓN AGUDAS DE LONGA DURACIÓN DURANTE UN ABROCHO DE VIRUS DA DIARREA VÍRICA BOVINA (BVDV) NUNHA EXPLOTACIÓN LEITEIRA DE GALICIA**  
*L. Nodar, I. Arnaiz, J.J. Pedreira, J. Díez, C. Calvo e J.F. Diéguez*
- 16** **ESTUDO PRELIMINAR DOS LÉVEDOS ASOCIADOS COA PRODUCCIÓN DO VIÑO "TOSTADO"**  
*David Castrillo e Pilar Blanco*
- 20** **RECOMENDACIÓNS DE FERTILIZACIÓN ANUAL DE PRADEIRAS CON XURRO MEDIANTE A APLICACIÓN WEB "RAX"**  
*M.I. García Pomar, D. Báez Bernal e J. Castro Ínsua*
- 24** **EFECTO DA MADURACIÓN NA CALIDADE SENSORIAL DA CARNE DAS VACAS FRISOAS**  
*T. Moreno, C. García, G. García, R. Alonso e S. Crecente*
- 28** **CEBA DE VACAS DE DESCARTE DA RAZA FRISOA**  
*Santiago Crecente Campo, Teresa Moreno López, Camino García Fontán e Raquel Alonso Abraides*
- 32** **ALÉRXENOS E OUTRAS SUBSTANCIAS NOCIVAS NOS XELES HIDRO-ALCOHÓLICOS**  
*Ana Castiñeira-Landeira, Lúa Vázquez, Thierry Dagnac, María Celeiro e María Llompart*



Microartrópodos observados co microscopio electrónico de varrido: Endeostigmata (superior esquerda e inferior esquerda), Prostigmata (superior dereita) e Mesostigmata (inferior dereita). Fotos N. Carrera, M.J.I. Briones e J. Méndez



# IMPACTO A LONGO PRAZO DUNHA QUEIMA EXPERIMENTAL E DOS TRATAMENTOS DE ESTABILIZACIÓN POST-LUME NO SOLO DUNHA TOXEIRA

**Autores artigo orixinal:** Noela Carrera e Raquel Juan-Ovejero.

**En:** Applied Soil Ecology, 206: 105847. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2024.105847> 2025

## Introdución

Os incendios forestais supoñen un desafío medioambiental global. Para minimizar as perdas de solo debido á erosión e ás escurreduras tras lumes de elevada severidade, empréganse métodos de estabilización como o uso de cubertas protectoras ou a sementeira de herba. Estes métodos adoitan aplicarse no primeiro ano tras o incendio para mitigar o impacto do lume. Non obstante, estas medidas son custosas e o seu éxito depende de varios factores, como a severidade do incendio, do clima ou das propiedades do solo.

Dentro dos factores que se deben estudar na recuperación do solo tras un incendio, á parte do estudo de diferentes aspectos fisicoquímicos e microbiolóxicos, tamén é necesario investigar as comunidades de microartrópodos do solo. Estes invertebrados xogan un papel esencial na descomposición da materia orgánica, no ciclo de nutrientes e na estrutura do solo. Non obstante, non se estuda acotío e pouco se sabe de como se comportan en resposta aos lumes.

Para tratar de mellorar a comprensión dos procesos implicados na recuperación do solo tras un incendio, as autoras propuxeron un estudo para avaliar o efecto a longo prazo dunha queima experimental nunha

matogueira-toxeira atlántica e a aplicación posterior de dous tratamentos de estabilización post-lume.

## Material e métodos

Neste estudo investigáronse os efectos a longo prazo dun lume experimental nunha matogueira de toxo (*Ulex europaeus* L.) e a aplicación posterior de dous tratamentos de estabilización do solo. As parcelas do experimento estaban situadas na ladeira dunha montaña de Monte Cabalar, no concello da Estrada. En xuño de 2009, fixéronse 12 parcelas, que no mes de outubro dese mesmo ano foron queimadas experimentalmente cun lume considerado moderadamente severo. Unha semana despois do lume, en catro parcelas botouse unha cuberta protectora de palla de trigo, outras catro foron sementadas cunha mestura de herba e legumes e as catro restantes non foron tratadas. Ademais, tamén



Queima experimental (outubro 2009) (Arquivo CIF Lourizán)

se utilizaron outras catro que non se queimaron, que actuaron como controis.

En maio de 2022, doce anos e medio despois do lume e da aplicación das estratexias post-queima, recolléronse mostras para a súa análise. En concreto, examinaron os efectos a longo prazo e se existían diferenzas entre os tratamentos, tendo en conta os seguintes aspectos:

- **Cuberta vexetal:** cobertura total e dos diferentes tipos (arbustos, árbores, herbas...).
- **Fisicoquímica do solo:** repelencia á auga (propiedade do solo que fai referencia á afinidade do solo pola auga), estabilidade hídrica dos agregados, pH, condutividade eléctrica, humidade do solo, contido de carbono e nitróxeno e carbono orgánico disolto.
- **Características microbiolóxicas:** biomasa microbiana e actividades encimáticas.
- **Comunidades de microartrópodos:** abundancia total e abundancia de taxons (considerados a nivel de orde e suborde) e o índice QBS-ar (este índice de calidade biolóxica do solo-artrópodos avalía a adaptación dos microartrópodos para prosperar no solo, que se basea na premisa de que a abundancia de grupos ben adaptados ao solo é indicativa da súa calidade).

## Resultados

Os resultados do estudo amosan que as propiedades fisicoquímicas e microbiolóxicas do solo, así como a vexetación nas zonas queimadas, con ou sen cobertura de palla ou sementeira posterior, se recuperaron e eran similares ás das zonas non queimadas, de acordo coa hipótese inicial das investigadoras. Moitas especies de matogueiras presentes neste ecosistema temperado rebrotan facilmente, e a xerminación das súas sementes pode ser estimulada pola queima. Este comportamento é común naquelas especies que evolucionaron en zonas onde os incendios son frecuentes. Do mesmo xeito, os rizomas soterra-



Aplicación dos tratamentos tras a queima experimental (cuberta de palla ou sementeira) (Arquivo CIF Lourizán)

dos de fentos e especies de *Rubus* permítenlles sobrevivir despois de incendios de intensidade media.

En canto ás comunidades de microartrópodos do solo, apareceron valores de densidade máis baixos onde se aplicaron os tratamentos de protección fronte á erosión, en comparación coas parcelas onde non se aplicaron. Esta fauna viuse negativamente afectada, sobre todo nas parcelas onde se realizou a sementeira, xa que estes invertebrados presentaron as menores abundancias e unha estrutura diferente ás zonas sometidas unicamente ao lume experimental. A afectación foi menor no solo onde se utilizou a cobertura de palla. De feito, os indicadores de calidade do solo baseados nos microartrópodos deron valores máis elevados nas zonas que só foron queimadas, o que indica unha posible adaptación destes organismos ás queimas, que, por outro lado, é un manexo tradicional nas zonas de matogueiras.

Un dos parámetros que máis afectou as diferenzas entre as comunidades de artrópodos segundo os tratamentos estudados foi a “*repelencia da auga*”, quizais debido a substancias hidrofóbicas presentes no material de tratamento post-lume ou aos ácidos orgánicos segregados polas raíces das plantas sementadas. Este parámetro puido influír nunha menor supervivencia deste tipo de animais no período de tratamento post-lume, xa que a auga e os macroporos favoreceron o seu movemento a través do solo.



Cilindro coa mostra de solo para a extracción dos microartrópodos

Polo tanto, cómpre ter en conta a fauna do solo á hora de aplicar as medidas de estabilización e analizar os beneficios/custos do seu emprego, xa que este estudo, que é o primeiro en avaliar este impacto, indica que os tratamentos de estabilización poderían ter efectos negativos sobre estas comunidades de organismos. Cando os riscos de erosión e escorreduras sexan elevados, o

emprego da cuberta de palla sería preferible á da sementeira, debido ao seu menor impacto sobre os organismos do solo.

## Conclusión

As conclusións do estudo poñen en dúbida que os tratamentos de estabilización do solo tras un incendio contribúan a mellorar a rehabilitación do ecosistema a longo prazo en lumes de severidade moderada e suxiren que os microartrópodos poden amosar un patrón de recuperación distinto ao da vexetación ou doutros parámetros do solo. De todos os xeitos, sería recomendable realizar máis estudos para comprobar que este comportamento tamén se atopa noutras condicións climáticas ou ecolóxicas.



Extractor de microartrópodos: as lámpadas proporcionan luz e calor ás mostras do solo situadas dentro dos funís, o cal provoca que os invertebrados queiran escapar e caian nos botes



Estado do cultivo de inverno na primavera, con alto contido en trevos

# ROTACIÓN ECOLÓXICA DE CULTIVOS DE VERÁN E INVERNO NUNHA EXPLOTACIÓN DE LEITE ECOLÓXICO EN REGADÍO

**Autores artigo orixinal:** J. Valladares, A. Botana, S. Pereira-Crespo, M. Veiga, G. Flores e M. Quintas

**En:** *Vaca Pinta*, nº 37: 166-177. 03-2023

## Introdución

Un dos obxectivos da Unión Europea é garantir a produción de alimentos saudables mediante unha agricultura e gandería respectuosas co ambiente. Por iso, a UE marcouse como obxectivo que para 2030 o 25 % da superficie agrícola europea fose cultivada en ecolóxico. Este obxectivo coincide cunha das orientacións expresada no Plan estratéxico de dinamización do sector lácteo galego. Ademais, hai unha serie de políticas estatais e autonómicas de investimento en regadío que ofrecen a oportunidade de poñer en valor zonas que, no seu momento, foron de regadío e que actualmente están infrautilizadas.

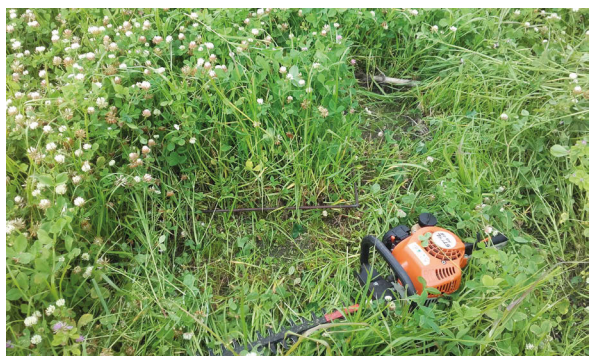
A pesar de todas estas disposicións, en Galicia, no ano 2021, a porcentaxe de cultivos en ecolóxico non superaba o 4 % da superficie agrícola, e en 2022, a produción de leite en ecolóxico acadou cifras próximas ao 0.8 %. Esta produción ecolóxica de leite en Galicia está baseada no pastoreo ou en cortes de silo e feo, cunha contribución extra de concentrado, sobre todo, de base proteica. Aínda así, para aumentar a produción de leite por vaca e día (estimados nuns 15- 20 litros) é necesario achegar máis enerxía e proteína na ración, que, para buscar maior rendibilidade, debería producirse na granxa. Isto podería conseguirse coa utilización de millo forraxeiro complementado en rotación cun cultivo de leguminosas, de



Momento do pase da grade de púas

xeito que o cultivo de millo no verán actúe como fonte de enerxía e o cultivo de leguminosas no inverno como achega de proteína.

Non obstante, un dos problemas da introdución do millo forraxeiro nunha rotación en ecolóxico é o control das adventicias típicas do verán. Polo tanto, é clave a rotación do millo con outros cultivos que dificulten o establecemento deste tipo de plantas, ademais dos labores de sacha



Estado da pradeira bianual no momento do primeiro corte do primeiro ano

necesarios que permitan o seu control. A opción de labor con grade de púas, combinada con cultivador e aporcadador, amósase positiva.

O cultivo do millo no verán tende a sufrir estrés hídrico, o que reduce en gran medida o seu rendemento e valor nutritivo, polo que resulta beneficioso unha achega de auga mediante rega. O obxectivo deste traballo foi estudar o comportamento dunha rotación de cultivos en ecolóxico durante un período de catro anos, introducindo o millo forraxeiro xunto con mesturas de pratenses ricas en leguminosas.

## Material e métodos

O ensaio realizouse na zona da Lagoa de Antela, na comarca da Limia, en Ourense, nunha granxa leiteira en ecolóxico. A rotación consistiu en tres cultivos: millo forraxeiro durante dous anos, cun cultivo de inverno rico en leguminosas intercalado e pradeira bianual ecolóxica con alto contido en trevos. Para manter a produción de forraxe estable, seguiuuse unha alternativa en dúas parcelas similares, facendo coincidir o cultivo

de millo dunha parcela coa pradeira bianual da outra. As sementeiras realizáronse cumprindo as condicións do Craega para garantir que o cultivo fose ecolóxico. As condicións concretas de cada cultivo están descritas polo miúdo no artigo que se pode consultar na publicación anteriormente referenciada.

Unha vez realizado o cultivo e a colleita, obtívose o rendemento en verde da produción e tomáronse mostras picadas para determinar a materia seca (MS). Realizouse a predición da composición química e dixestibilidade da materia orgánica mediante o sistema NIRS, empregando ecuacións de calibración desenvolvidas no CIAM.

Os parámetros estimados para o millo foron os seguintes: materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), fibra neutro-deterxente (FND), fibra ácido-deterxente (FAD), amidón (AMD) e dixestibilidade da materia orgánica (DMO). Tamén se estimaron a enerxía neta de leite (ENL) e as unidades forraxeiras de leite (UFL) a través de ecuacións desenvolvidas no CIAM. No caso da pradeira bianual e do cultivo de inverno, tamén se estimaron mediante o sistema NIRS os carbohidratos solubles en auga (CSA) e os carbohidratos non estruturais (CNET).

## Resultados

O cultivo de millo desenvolveuse sen dificultade nin problema de herbas adventicias, sen dúbida grazas á labra coa grade e co cultivador-aporcadador. Tampouco se presentaron problemas de pragas ou estrés hídrico. O rendemento medio das cinco campañas por hectárea (ha) foi de 16.2 toneladas de MS, con 14.9 t de UFL e 1 t de proteína bruta. O contido proteico foi baixo (6.1 %), cunha dixestibilidade de case o 70 %, o que achega un valor enerxético de 1.56 Mcal/kg MS e 0.92 UFL/ha, valores similares aos obtidos noutras zonas de Galicia.

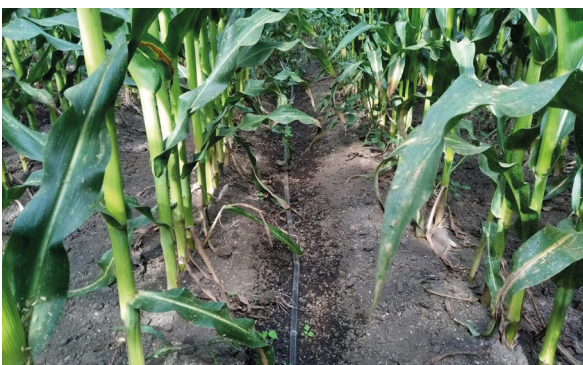
No cultivo de inverno, a media das tres campañas sen fertilización analizadas mostrou un rendemento medio de 3.1 t/ha de MS, cun valor enerxético de 1.58 Mcal/kg MS e 0.93 UFL e un contido proteico do 12 %. Na pradeira bianual, no primeiro corte de silo, na media das catro



Momento do pase de sacha e aporcado

campañas sen fertilización deu como resultado un rendemento medio por ha de 3.8 t de MS, cun contido enerxético de 1.51 Mcal/kg MS e 0.89 UFL e un contido en proteína bruta do 12.4 %. No segundo corte, na media das tres campañas sen fertilización obtívose un rendemento medio de 3.3 t de MS cun contido enerxético de 1.42 Mcal/kg MS e 0.84 UFL e un contido proteico do 13.2 %.

A introdución do millo na rotación en ecolóxico, xunto coas mesturas de pratenses ricas en leguminosas, mellorou o rendemento anual nos parámetros analizados de materia seca,



Estado do millo durante o período de rega

enerxía neta e proteína bruta para a rotación de cultivo de inverno ou pradeira bianual en primeiro corte con millo, fronte á pradeira bianual a dous cortes.

## Conclusión

O estudo conclúe que a rotación establecida supón unha mellora respecto doutras explotacións en ecolóxico con base forraxeira en pradeiras plurianuais, tanto no rendemento como na calidade nutritiva das forraxes, o que permite ademais pór en valor as terras de regadío.



Becerría durmindo

# INFECCIÓN AGUDAS DE LONGA DURACIÓN DURANTE UN ABROCHO DO VIRUS DA DIARREA VÍRICA BOVINA (BVDV) NUNHA EXPLOTACIÓN LEITEIRA DE GALICIA

**Autores artigo orixinal:** L. Nodar, I. Arnaiz, J.J. Pedreira, J. Díez, C. Calvo e J.F. Diéguez

**En:** *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 262: 110634. 2023

## Introdución

O virus da diarrea vírica bovina (BVDV) é un dos patóxenos virais máis importantes entre o gando vacún a nivel mundial. É un virus ARN que pertence ao xénero *Pestivirus*, que produce unha enfermidade importante na gandaría debido ao seu impacto na saúde animal, na produtividade e no benestar dos animais afectados.

Esta enfermidade causa perdas económicas considerables nos rabaños de gando, debidas a varios factores, como a redución na produción de leite, a diminución do rendemento reprodutivo, o atraso no crecemento, unha maior susceptibilidade a outras enfermidades e un aumento na mortalidade do gando novo (Santman-Berends *et al.*, 2015, Richter *et al.*, 2017, Yarnall e Thrusfield, 2017).

A BVD asóciase cunha ampla gama de manifestacións clínicas no gando, que dependen principalmente da cepa do virus, da idade e do estado inmunofisiolóxico do animal cando se infecta por primeira vez (Discontools, 2018). Nas vacas preñadas, as consecuencias poden incluír a morte embrionaria, abortos, mortinatos ou nacementos de becerros inmunotolerantes con infección persistente (PI). Os animais PI son aqueles que se infectan no útero, principalmente durante os catro primeiros meses de

xestación. Estes animais excretan o virus continuamente ao ambiente durante toda a súa vida, e convértese así nunha fonte importante de contaxio. Polo tanto, a identificación e a eliminación dos animais PI no rabaño é unha medida clave no control da BVD (OMSA, 2021).

Os animais con infección aguda amosan unha viremia a curto prazo, que dura entre catro e sete días, e eliminan o virus en todas as secrecións corporais, incluídas as nasais, a saliva, o seme e as feces (Müller-Doblies *et al.*, 2004). A duración da transmisión despois da infección aguda

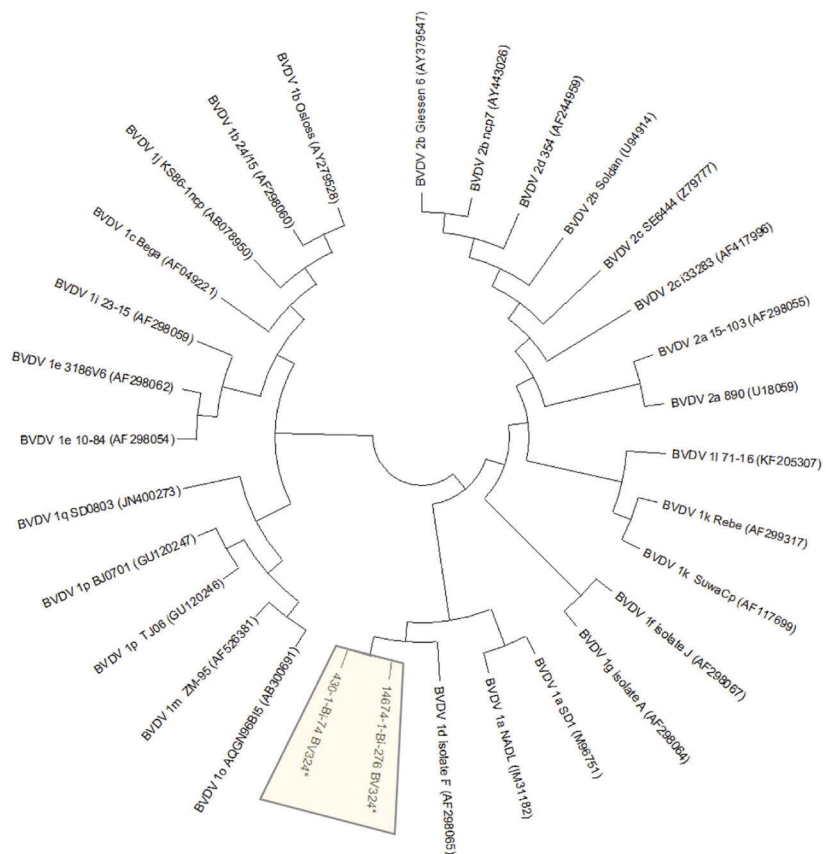


Figura 1. Análise filoxenética das secuencias de dous illados do virus da diarrea vírica bovina (con asterisco) obtidos na granxa obxecto do estudo

pode variar segundo a saúde, o nivel de estrés, a idade e a presenza doutros patóxenos, tanto respiratorios como entéricos ou reprodutivos.

Con todo, en animais con infección aguda, o BVD parece comportarse como unha infección crónica en diferentes tecidos, como os túbulos seminíferos do tecido testicular, os ovarios e, en menor medida, os tecidos do sistema nervioso central e glóbulos brancos circulantes (Givens e Marley, 2013). Isto podería presentar unha nova dificultade no control da BVD.

O obxectivo deste estudo foi describir un novo caso de campo no que se detectou unha cepa BVDV a longo prazo en animais con infección aguda nunha explotación de gando bovino leiteiro de Galicia.

## Materiais e métodos

O rabaño obxecto de estudo estaba formado por 400 vacas leiteiras adultas de raza Holstein-Friesian, baixo un programa voluntario de control da Xunta de Galicia para o virus da diarrea vírica bovina. A granxa non empregou vacinas fronte á BVD.

Nunha mostraxe realizada en xuño de 2020, o nivel de anticorpos fronte á proteína p80 no leite de tanque mostrou un aumento significativo en comparación con mostraxes anteriores. As mostraxes de soro de catro xovencas deron positivo



Un dos síntomas clínicos da BVD é a presenza de abortos

a anticorpos. Polo tanto, seguindo as pautas do programa de control, intentouse detectar posibles animais PI na explotación mediante un ELISA de antígeno (ensaio inmuno-enzimático baseado na proteína E<sup>ms</sup> do virus) en mostraxes de soro ou de orella.

O seguimento do abrocho mantívose durante, polo menos, nove meses dende a data de nacemento do último animal positivo a BVD.

Os kits ELISA comerciais empregados foron “BVDV p80 Ab, Idexx/ID Screen® BVD p80, Ide Vet”, para detectar anticorpos tanto en mostraxes de leite de tanque como de soro, e “BVDV Ag/Serum Plus, Idexx” para detectar BVD tanto en mostraxes de soro como de orella. Posteriormente, realizouse a tipificación e secuenciación do virus.

## Resultados e discusión

Durante un período de 560 días na granxa obxecto de estudo, 42 animais deron positivos para o BVDV mediante ELISA de antígeno a partir de mostraxes de orella ou soro. O primeiro animal foi positivo en setembro de 2020.

Nunha segunda mostraxe, 17 dos 42 animais deron negativos ao antígeno, tras un intervalo de 3 ou 4 semanas, polo que estes animais foron clasificados por unha infección aguda típica de BVD, como indica a Organización Mundial de Sanidade Animal (OMSA).

Ademais, oito animais deron positivo na proba de antígeno varias veces ata que foron sacrificados, mentres que nas probas fronte a anticorpos resultaron negativos co paso do tempo, polo que se clasificaron como animais PI. Nos becerros PI, considérase que o nivel de anticorpos do costro descende moi axiña, entre 4 e 8 semanas, ata alcanzar a seronegatividade (Palfi *et al.*, 1993).

Sorprendentemente, cinco animais (números 5937, 5980, 5988, 5991 e 6444) deron positivo tanto para o antígeno de BVD como para os anticorpos en varias

Identificación becerro	Idade da detección inicial do BVDV (días)	Mostraxes realizadas (idade no momento da mostraxe en días)	Días dende a primeira proba positiva a BVDV	ELISA de anticorpos p-80	ELISA de antixeno na fendedura da orella	Títulos <sup>a</sup>	ELISA de antixeno	Títulos <sup>a</sup>
6444	23	1ª (23)	0		Positivo	2.5		
		2ª (51)	28		Positivo	2.3		
		3ª (78)	55	Positivo			Positivo	3.9
5988	2	1ª (2)	0		Positivo	3.3		
		2ª (30)	28		Positivo	4		
		3ª (78)	76	Positivo	Positivo	3.7	Positivo	5.9
5986	19	1ª (19)	0		Positivo	3.9	Positivo	4
		2ª (70)	51	Positivo				
		3ª (74)	55		Positivo	3.9		
5991	30	1ª (30)	0		Positivo	4		
		2ª (37)	7		Positivo	3.6		
		3ª (81)	51		Positivo	3.9		
		4ª (85)	55	Positivo			Positivo	4.5
5937	16	1ª (16)	0				Positivo	3.8
		2ª (18)	2	Positivo	Positivo	3.6		
		3ª (72)	56	Positivo	Positivo	3.4	Positivo	5.9

<sup>a</sup> Títulos expresados como densidade óptica corrixida (DO), calculada da seguinte maneira: valor de DO do control negativo-valor de DO da mostra. Os valores  $\geq 0,3$  considéranse positivos.

Táboa 1. Resultados das probas de ELISA de antixeno BVDV e ELISA de anticorpos p-80 BVDV en animais que deron positivo tanto ao antixeno como ao anticorpo ao longo do tempo

mostraxes ao longo do tempo, como se amosa na Táboa 1.

Datos previos indicaron que as infeccións persistentes poden prolongarse de maneira significativa no tecido ovárico (ata 61 días), no tecido testicular (ata 7 meses), nos glóbulos brancos circulantes ou mesmo no sistema nervioso central (Givends e Marley, 2013). En calquera caso, isto non afecta o diagnóstico rutineiro, xa que as mostras empregadas son soro, leite e corte de orella.

Non obstante, o presente estudo identificou animais con infección aguda con presenza a longo prazo do BVDV, a partir de mostras empregadas regularmente nos programas de control. Este feito dificultou que non se puidese distinguir estes animais do gando PI, mesmo despois de realizar probas con máis de tres semanas de diferenza.

A análise xenética revelou a presenza de BVDV-1 tipo d nesta explotación. A árbore filoxenética obtida da análise de secuencias amósase na Figu-

ra 1. Datos previos reportaron o BVDV-1b como a especie predominante en Galicia, seguida de BVDV-1e e BVDV-1d (Factor *et al.*, 2016, Eiras *et al.*, 2019), datos que se corresponden cos estudos publicados en varios países europeos como Alemaña, Francia, Italia e Portugal.

Malia a utilidade e eficacia das ferramentas de diagnóstico do BVDV, é necesario analizar as súas limitacións e os desafíos. Como se pode observar neste estudo, son necesarios tempos de seguimento máis prolongados para os animais BVDV positivos, o que podería implicar un tempo excesivamente prolongado para diferenciar animais con infección persistente daqueles con infección aguda de longa duración. Neste sentido, cómpre avaliar o risco que supón manter estes animais dentro da explotación.



Secado da uva para Tostado  
(Foto Antonio Míguez Amil)

# ESTUDO PRELIMINAR DOS LÉVEDOS ASOCIADOS COA PRODUCCIÓN DO VIÑO TOSTADO

**Autores artigo orixinal:** David Castrillo e Pilar Blanco

**En:** *Frontiers in Bioscience*. <https://doi.org/10.31083/j.fbe1601010>. 2024

O viño “Tostado” é un viño doce natural producido principalmente na DO Ribeiro, que se elabora en Galicia de forma tradicional dende hai séculos. A súa elaboración require que a uva recollida sexa previamente secada nun lugar cuberto durante un mínimo de tres meses, de xeito que o mosto poida acadar un contido mínimo de azucre de 300 g/litro. Unha vez elaborado, o viño debe madurar en barricas de madeira durante un mínimo de seis meses, para logo afinarse na botella un mínimo de tres meses antes de saír ao mercado. O grao alcohólico mínimo debe ser de 13 % (v/v) e o contido de azucre mínimo de 120 g/litro. En conxunto, 100 kg de uva inicial só poden producir 40 litros deste viño tan apreciado, de aí o seu elevado prezo. O Tostado é comparable ao *Vin de Paille* de Francia, ao *Strohwein* de Austria ou ao *Vin Santo* de Italia. O obxectivo deste traballo foi coñecer o tipo de lévedos presentes na elaboración espontánea do Tostado (sen lévedos comerciais engadidos).

## Cinética das fermentacións

Os autores determinaron o tipo de lévedo presente mediante dilucións decimais e o cultivo en placas Petri co medio sólido WL, seguido da observación da morfoloxía das colonias na placa e das células baixo microscopio óptico. Ademais, as colonias resultantes foron cultivadas de novo nun medio con lisina para poder diferenciar os lévedos do xénero *Saccharomyces* dos non-*Saccharomyces*, xa que *Saccharomyces* é incapaz de metabolizar a lisina e, polo tanto, de crecer nun medio onde este aminoácido é a única fonte de nitróxeno.

Cando os autores compararon a cantidade de colonias (Unidades Formadoras de Colonias, UFC) nas diferentes fases da elaboración —uva,

mosto, pasta (mosto espeso en fermentación) ou viño—, atoparon máis número de colonias na pasta e menos no viño. Isto ten sentido, pois a fase tumultuosa vai asociada cun aumento do número de células viables, que diminúen cara ao final da fermentación.

O volume do recipiente empregado para a fermentación influíu na súa cinética. Así, canto maior era o volume das fermentacións comparadas (10, 50 ou 100 litros), máis rápida era a fermentación. Por outra banda, o Tostado tinto, que tiña unha concentración inicial de azucre moi elevada (44 °Brix) e unha baixa concentración inicial de lévedos (6,5 UFC/ml), mostrou unha fermentación moi lenta (apenas 2 °Brix de redución despois de dúas semanas). Segundo os autores, os mostos de Tostado poden presentar concentracións moi altas de compostos (azucre, ácidos polifenólicos, ións metálicos e outros subprodutos) que os poderían facer propensos a unha detención da fermentación, polo que podería ser recomendable inocular con lévedo comercial ou con outro cultivo seleccionado pola adega.

## Diversidade dos lévedos atopados

Os investigadores identificaron a que **especie** pertencían os lévedos illados mediante PCR do xen 5.8S rARN e os espaciadores ribosómicos ITS1 e ITS4, seguida da identificación dos fragmentos resultantes da dixestión encimática do produto da PCR. Para aqueles lévedos da especie *Saccharomyces cerevisiae*, a identificación continuou a nivel de **cepa** mediante a análise dos fragmentos de restrición do ADN mitocondrial.

Os autores puideron identificar a presenza de **16 especies de lévedos** durante a produción



Morfoloxía das colonias de distintas especies de lévedos presentes no Tostado en placas con medio WL Nutrient Agar

do Tostado, incluída *Sacharomyces cerevisiae*. Ademais, dentro de *Sacharomyces cerevisiae*, identificáronse **29 cepas** diferentes.

Algúns dos parámetros que axudan a describir a biodiversidade dunha poboación, neste caso de lévedos, inclúen a **riqueza** (número de especies presentes), a **frecuencia** (proporción de cada especie dentro do total) e a **equitabilidade** (grao no que as diferentes especies son similares en canto á súa abundancia ou frecuencia). Ademais, existen unha serie de índices que combinan estes parámetros (o índice de *Shannon-Wiener* e o índice de *Simpson*). Os autores calcularon estes índices para cada unha das fases de elaboración (uva, mosto, pasta e viño), co obxectivo de poder comprender como ían variando as poboacións de lévedos ao longo da fermentación do Tostado.

O máis destacable foi a **alta diversidade atopada tanto de cepas de *Saccharomyces* como de lévedos non-*Saccharomyces* nas etapas iniciais —no mosto (etapa prefermentativa) e na pasta (inicio da fermentación)—**, que son momentos clave para a formación de aromas no viño. Isto supón unha gran diferenza en comparación co que ocorre coas fermentacións de viños estándar. A análise do ADN mitocondrial puxo de manifesto que as especies de lévedos presentes nestas etapas tiñan importancia enolóxica e eran, en orde de máis a menos abundantes: *Lanchancea termotolerans*, *Saccharomyces ce-*

*revisiae*, *Starmerella bacillaris*, *Candida apicola*, *Metschnikowia spp.* e *Torulaspora delbrueckii*.

Os autores realizaron tamén **estudos filoxenéticos** entre as cepas de *Saccharomyces* identificadas, o que lles permitiu comprender a relación entre elas. Estas análises incluíron a análise da porcentaxe de similitude (SIMPER), a análise de compoñentes principais (PCA), o mapeo das bandas atopadas (200-610 pb de lonxitude), a árbore filoxenética e a representación das interrelacións (network plot). As gráficas resultantes poden consultarse no artigo orixinal (ligazón ao principio deste resumo).

## Tipos de lévedos non-*Saccharomyces*

Como vimos, os lévedos non-*Saccharomyces* están presentes dende as primeiras fases da elaboración do Tostado (secado e prensado da uva) ata o final do proceso, o cal favorece a produción de compostos aromáticos que engaden complexidade ao viño. Pouco a pouco, coñecemos máis sobre o papel que poderían xogar estes lévedos no viño final. Así, por exemplo, lévedos como *Starmerella bacillaris*, *Metschnikowia spp.* e *Lanchancea termotolerans* foron propostos como inóculos mixtos ou secuenciais co obxectivo de contribuír precursores aromáticos aos mostos. De xeito similar, *Debaryomyces hansenii* foi proposto para ser asociado con *Saccharomyces* en inócu-

los comerciais para potenciar a composición aromática. Pola súa banda, *Metschnikowia* spp., *Lachancea thermotolerans*, *Starmerella bacillaris* e *Torulaspora delbrueckii* parecen achegar tamén compostos aromáticos desexables (ésteres, ácidos, terpenos, alcohois superiores, acetatos, fenois, tiois e lactonas), ademais de limitar os efectos indesexables do cambio climático (baixa acidez e alto grao alcohólico). O xénero *Zygosaccharomyces* spp. recoméndouse para mellorar a estabilidade dos viños artesanais sen filtración. Por último, *Starmerella bacillaris* e *Zygosaccharomyces bailii* poden beneficiar as elaboracións de viños doces con alto grao alcohólico e baixa acidez.

Esta complexa microbioloxía do Tostado é responsable das características únicas deste viño. Segundo os autores, se as fermentacións teñen lugar empregando controis adecuados (como densidade, temperatura, e dióxido de xofre), ademais das aireacións e as boas prácticas hixiénicas que impidan a proliferación de lévedos causantes de deterioración, toda esta microbioloxía contribuirá a unha maior complexidade e diferenciación do viño Tostado.



Prensado do Tostado (Foto Antonio Míguez Amil)

## Análise química do viño Tostado

Os viños tostados analizados neste traballo presentaron un alcohol dentro dos límites permitidos pola DO Ribeiro (entre 13 % e 20,6 % v/v). Tamén tiñan unha acidez volátil inferior ao máximo autorizado (2,1 g/L). Non obstante, o azucre estaba comprendido entre 59 e 96 g/L, é dicir, era inferior ao mínimo de 120 g/L establecido polo regulamento. Polo tanto, **os tostados analizados cumprían todos os parámetros analíticos necesarios, agás o azucre**. Cabe destacar que existe unha regulación previa á actual na que o nivel de azucre requirido nos viños tostados “debía ser superior a 70 g/L”.

## Conclusións

Os autores analizaron os lévedos presentes nas mostras de viños tostados tomadas durante as diferentes fases da súa elaboración na Evega e nunha adega da DO Ribeiro, entre 2011 e 2018. Detectaron unha gran diversidade de lévedos, tanto *Saccharomyces* como non-*Saccharomyces*, e destacou a gran riqueza destas poboacións durante as fases prefermentativas. Algúns destes lévedos permaneceron activos durante todo o proceso fermentativo, o que supón unha reserva natural de lévedos con posible potencial enolóxico. Non obstante, dadas as características tan peculiares do viño Tostado e a limitada información sobre o potencial e/ou os riscos enolóxicos dalgúns destes lévedos, os autores destacan a necesidade de continuar investigando nesta dirección.



Aplicador de xurro de tubos colgantes con patíns (pregado durante o almacenamento)

# RECOMENDACIÓNS DE FERTILIZACIÓN ANUAL DE PRADEIRAS CON XURRO MEDIANTE A APLICACIÓN WEB RAX

**Autores artigo orixinal:** M.I. García Pomar, D. Báez Bernal e J. Castro Ínsua

**En:** *Vaca Pinta*, nº 42, 140-153. 2023

Unha pradeira é un cultivo polifito constituído fundamentalmente por gramíneas e leguminosas, que pode ser aproveitado para sega ou pastoreo. Entre as especies pratenses máis cultivadas en Galicia atopamos, por esta orde: o raigrás inglés (*Lolium perenne* L.), o raigrás híbrido (*L. hybridum* Hausskn), o trevo branco (*Trifolium repens* L.), o trevo violeta (*T. pratense* L.) e o raigrás italiano (*L. multiflorum* Lam.).

As pradeiras achegan importantes beneficios ambientais, entre outros:

- supoñen un gran sumidoiro de carbono, debido á menor labra (nun estudo realizado no CIAM, o solo das pradeiras contiña o dobre de carbono que o dos monocultivos de millo forraxeiro);
- aumentan a biofertilidade do solo e a súa diversidade, debido ao maior contido de materia orgánica;
- a presenza de leguminosas diminúe o uso de fertilizantes nitrogenados e a subseguinte emisión de  $N_2O$ ;
- contribúen á prevención dos incendios forestais;
- a alimentación baseada no pastoreo de pradeiras achega características diferenciais de alto valor, tanto á carne como ao leite.



Tractor con aplicador de xurro

Non obstante, a tendencia en Galicia é incrementar a superficie de millo forraxeiro (que pasou do 12 % ao 25 % da superficie total forraxeira nos últimos 18 anos), en detrimento das pradeiras (que pasaron do 79 % ao 72 %). Isto implica reducións importantes do carbono no terreo e a conseguinte liberación de  $CO_2$  á atmosfera.

## As aplicacións RAX ante os novos retos da Unión Europea

A estratexia “Da granxa á mesa”, enmarcada no Pacto Verde Europeo, persegue un sistema alimentario sustentable, e ao mesmo tempo busca acadar uns obxectivos climáticos e ambientais. En concreto, pretende reducir nun 50 % as perdas de nutrientes, así como reducir nun 20 % o uso de fertilizantes de aquí a 2030. Neste contexto, o Real decreto 1051/2022, polo que se establece as normas para a nutrición sustentable dos solos agrarios, axuda a acadar estes obxectivos. Este decreto pretende reducir as emisións de gases de efecto invernadoiro e de amoníaco (por exemplo, prohibe a aplicación do xurro con prato, agás en zonas con pendentes superiores ao 10 %) e obriga a facer un plan de fertilización baseado nas necesidades reais de cada cultivo, para o cal poderán usarse programas de cálculo.

As aplicacións RAX son programas que permiten axudar precisamente con este plan de fertilización axustando as doses de fertilizantes ás necesidades dos cultivos, o cal facilita o labor de técnicos e gandeiros. Estas aplicacións empregan o xurro como fonte principal de fertilizante. O emprego do xurro non só permite reciclar este excedente da granxa, senón que achega beneficios adicionais aos nutricionais, como a mellora das propiedades físicas do solo (mellora da estrutura, da permeabilidade, da capacidade



Mostraxe de xurro con tomamostras de columna para a súa posterior análise

de retención de auga e da temperatura), das propiedades químicas (redución das oscilacións de pH, incremento da capacidade de adsorción e de intercambio iónico) e das propiedades biolóxicas (redución dos asolagamentos, efecto favorable sobre a rizoxénese e aumento das poboacións microbianas). As recomendacións xeradas por este programa teñen en conta a forma de aplicación do xurro e complementáanse co posible aporte adicional de fertilizantes minerais comerciais.

## Como acceder ás aplicacións RAX

Para acceder ás aplicacións RAX abonda con entrar na páxina web do CIAM ([www.ciam.gal](http://www.ciam.gal)) e premer na parte superior dereita sobre “Aplicacións RAX e REN”. Unha vez alí, cómpre rexistrarse de forma gratuíta, introducindo un nome de usuario e un contrasinal. Despois de facer o rexistro, haberá a opción de acceder a calquera das cinco aplicacións RAX dispoñibles:

- Fertilización do millo forraxeiro
- Fertilización de establecemento de pradeiras
- Fertilización anual de pradeiras
- Fertilización de cultivos forraxeiros de inverno
- Fertilización de alfalfa.

Aínda que todas as aplicacións RAX veñen acompañadas dunha guía de uso e presentan unha estrutura similar, este artigo axuda a explicar

como se cubriría, paso a paso, a opción específica da “Aplicación RAX para a fertilización anual de pradeiras”.

## Datos de entrada na aplicación RAX

Para obter unha recomendación de fertilización é necesario coñecer —e polo tanto, introducir— os seguintes datos:

- **Composición química do xurro de vacún de leite ou porcino.** Pode introducirse dunha de catro formas posibles: 1) empregar valores medios obtidos a partir dun gran número de mostras, 2) mediante unha análise de laboratorio, 3) a través dunha estimación na propia granxa a partir da medida da densidade ou 4) mediante a medida na propia granxa non só da densidade, senón tamén da condutividade.
- **Análise do solo.** Hai que introducir os niveis no solo de dous nutrientes relevantes, que o programa terá en conta para aumentar ou diminuír a súa achega para solos pobres ou ricos, respectivamente: 1) o fósforo (P) (un solo cun nivel medio debe acadar 16 ppm de fósforo) e 2) o potasio (K) (un solo cun nivel medio debe acadar 121 ppm de potasio).
- **Técnicas e condicións de aplicación do xurro.** A eficiencia na utilización do nitróxeno e as perdas á atmosfera van depender de se se empregan ou non técnicas de aplicación de baixa emisión (tubos colgantes ou inxector con discos ou rellas), así como das condicións meteorolóxicas no momento da aplicación. Existen dúas formas de introducir os datos neste apartado: modo estándar ou mediante modelo. Por exemplo, para o caso do cálculo estándar, habería que introducir: 1) tipo de aplicación do xurro e 2) se as condicións ambientais son óptimas, regulares ou malas.
- **Presenza ou non de leguminosas.** As leguminosas teñen a capacidade de fixar o nitróxeno atmosférico. Polo tanto, ao calcular o nitróxeno que a pradeira necesita, o programa desconta o nitróxeno fixado polas leguminosas. Só hai que introducir a porcentaxe de leguminosas presentes na pradeira, escollendo unha das seguintes opcións: se non as hai (0 %), se hai poucas



Unha alta presenza de trevos na pradeira permite reducir o fertilizante nitrogenado

(10 %), se as hai pero domina o raigrás (20 %), se a cobertura de leguminosas é a mesma que a de raigrás (40 %) ou se as leguminosas dominan ao raigrás (60 %).

- **Manexo da pradeira e produción de materia seca:** Se a forraxe está destinada á ensilaxe, e hai presenza de leguminosas, o programa restrinxe as doses altas de nitróxeno para non inhibir o seu crecemento. Pola contra, se a forraxe vai destinada ao pastoreo, hai a maiores un retorno de nutrientes a través dos animais pastantes e o programa restrinxe as doses de fósforo e de potasio. Por outra banda, os nutrientes que se deben aplicar estarán en función da extracción realizada polo cultivo, é dicir, da produción esperada. Polo tanto, hai as opcións de introducir estes dous parámetros: 1) elixir se o manexo vai ser para pastoreo, para ensilaxe cun corte ou para ensilaxe con dous cortes, e 2) introducir a produción de materia seca esperada (t/ha) (se non se coñece, o sistema introduce uns valores predeterminados, que varían segundo o tipo de manexo).
- **Outros.** O programa ofrece a opción de establecer previamente un volume de xurro por hectárea que pode axustarse *a posteriori* en función da recomendación obtida. Ademais, permite calcular as unidades fertilizantes de N, P e K complementarias que serían necesarias para cubrir todas as necesidades, así como elixir un fertilizante mineral para satisfacelas.

## Datos de saída na aplicación RAX

Unha vez introducidos os datos anteriores, a aplicación proporciona os seguintes datos:

- o valor fertilizante de 1 m<sup>3</sup> de xurro
- o momento de aplicación da fertilización e o número de aplicacións (dependendo do manexo);
- as cantidades de xurro necesarias en cada aplicación para satisfacer as necesidades de N, P e K;
- as unidades fertilizantes de N, P e K por hectárea que faltarían cando se preseleccionou unha dose concreta de xurro;
- as necesidades aínda sen cubrir despois de complementar o xurro coa aplicación dun fertilizante comercial.

## Conclusións

A aplicación RAX para a fertilización anual de pradeiras é unha ferramenta de apoio para técnicos e gandeiros que lles facilita a toma de decisións en materia de fertilización. Esta aplicación emprega o xurro como principal fonte de nutrientes, o cal permite aumentar o grao de autosuficiencia das explotacións. Ademais, esta ferramenta contribúe a acadar os obxectivos europeos da estratexia “Da granxa á mesa”, que busca reducir o uso de fertilizantes, así como dar cumprimento ao real decreto que regula a nutrición sustentable dos solos agrarios. A aplicación, que xa conta actualmente con máis de 1500 persoas usuarias, é doada de usar e vén acompañada dunha guía de uso que recolle un exemplo.

Recoméndase ler o artigo orixinal, que está dispoñible na seguinte ligazón: [https://vacapinta.com/media/files/fichero/vp042\\_abonadopradeiras\\_ciam\\_galego\\_web.pdf](https://vacapinta.com/media/files/fichero/vp042_abonadopradeiras_ciam_galego_web.pdf)

(Un artigo similar sobre a aplicación RAX para fertilización do millo forraxeiro pode consultarse na ligazón [https://vacapinta.com/media/files/fichero/vp044\\_rax\\_cast.pdf](https://vacapinta.com/media/files/fichero/vp044_rax_cast.pdf).)



# EFECTO DA MADURACIÓN NA CALIDADE SENSORIAL DA CARNE DAS VACAS FRISOAS

**Autores artigo orixinal:** T. Moreno, C. García, G. García, R. Alonso e S. Crecente

**En:** XIX Jornadas sobre Producción Animal, p. 234. Ed. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario. 2021

## Introdución

Segundo os datos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (MAPA, 2020), o censo de vacas leiteiras en Galicia ascende a 342.892 reses, o que representa o 42 % das vacas de leite censadas en todo o territorio español. A elevada reposición que ten lugar nos rabaños leiteiros permite dispoñer dunha gran cantidade de animais desta raza que, mediante un sistema de ceba axeitado, poden xerar un alto valor engadido.

Na maioría dos casos, cando as vacas rematan a súa vida útil, destínanse ao sacrificio cunha condición corporal baixa, o que as fai pouco axeitadas para a venda como carne de calidade (Carballo e Moreno, 2006), polo que se destinan á industria da transformación e non para o consumo en fresco, o que repercute negativamente nas súas cotizacións nos mercados.

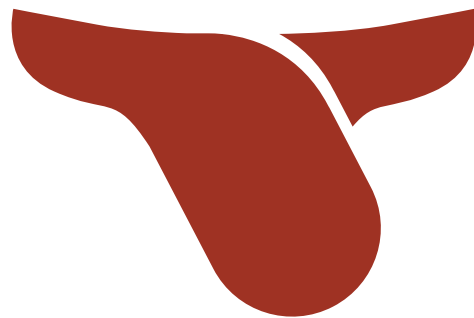
No ano 2017 creouse a IXP Vaca Gallega/Buey Gallego, amparando a carne procedente de vacún maior nacido, criado e sacrificado en Galicia (DOG nº 64 do 31 de marzo de 2017). O fin da IXP é valorizar estes animais a través dun período de ceba, que permita obter un elevado grao de infiltración de graxa a nivel muscular, así como grandes cantidades de graxa subcutánea de cor amarela, moi apreciada polos consumidores. Deste xeito, búscase que o seu valor engadido repercuta nas explotacións galegas.

O potencial para este tipo de produción en Galicia é enorme, pois existen uns efectivos gandeiros moi importantes, especialmente no caso das vacas de aptitude láctea, debido ao censo tan elevado destes animais, principalmente da raza Holstein-Friesian.

Tendo en conta estas premisas, o obxectivo deste estudo foi avaliar o efecto do tempo da maduración (1, 30 e 90 días) sobre a calidade sensorial da carne procedente de vacas frisoas (raza Holstein-Friesian).

A maduración é un dos factores máis sinxelos de controlar e un dos máis efectivos á hora de mellorar a tenrura e o sabor da carne (Campbell *et al.*, 2001). A carne de vaca cebada préstase especialmente a este tipo de maduración, xa que habitualmente son canais ben engraxados, o que protexe o músculo do ataque de microorganismos e dos danos derivados dunha prolongada exposición ao frío.

Ademais, tanto o sector da restauración como a industria cárnica demandan información sobre os períodos de maduración do lombo máis axeitados para obter produtos coas mellores propiedades organolépticas e de salubridade.



## Vaca Gallega Buey Gallego

INDICACIÓN GEOGRÁFICA PROTEGIDA

Logotipo da IXP

## Material e métodos

Seleccionáronse dez vacas frisoas de entre 5-10 anos de idade, que estiveron en pastoreo catro meses ata o inicio da ceba, a cal tivo unha duración duns 212 días.

Corenta e oito horas despois do sacrificio dos animais, extraéronse os costelares da metade esquerda do canal de cada animal, concretamente entre a 5ª e a 10ª costela, mediante a disección do músculo *Longuissimus thoracis*, na planta piloto do Centro Tecnolóxico da Carne (CTC).

As costeletas maduraron posteriormente nunha cámara frigorífica nas instalacións da empresa Gutrei Galicia, expertos en maduración en seco (*dry-aged*).

As condicións de maduración foron de 1-2 °C e unha humidade relativa do 70-75 %. Para cada punto de mostraxe, cortáronse filetes de 2 cm de grosor, que foron conxelados a -20 °C ata o momento da análise.

Fixéronse dúas sesións de cata, nas que participaron catorce catadores adestrados en cada unha delas. Realizouse unha análise descritiva cuantitativa para valorar os atributos da cor vermella do magro, a cor branca da graxa, o grao das vetas en cru, a dureza e a zumarencia da carne cocinada. Para iso, empregouse unha escala lineal estruturada de 10 cm, onde 0 re-



As costeletas foron sometidas a un proceso de maduración en seco (*dry-aged*)

presenta a intensidade mínima do atributo e 10 a intensidade máxima.

A partir das puntuacións obtidas na análise descritiva obtívose o perfil sensorial das mostras mediante a Análise de Procrustes Xeneralizada (GPA, das súas siglas en inglés), e as diferenzas significativas foron avaliadas mediante unha análise da varianza (ANOVA) de dúas vías, cun nivel de significación  $\alpha=0,05$ .

## Resultados e discusión

Durante o proceso de maduración observouse que os atributos sensoriais nos que houbo dife-



Panel de cata empregado na valoración do canal

renzas significativas foron a intensidade da cor vermella do magro, as vetas e a dureza.

Os valores da intensidade da cor vermella pasaron de  $5,3 \pm 0,3$  a  $8,4 \pm 0,1$  (día 1 e 90 respectivamente,  $p \leq 0,001$ ), unha tendencia tamén observada por A.C. Jaramillo, 2016. A explicación podería ser debida a que, segundo avanza o tempo de maduración, a humidade diminúe, o que provoca unha maior concentración dos pigmentos responsables da cor vermella da carne.

En canto á dureza, esta foi diminuindo de maneira significativa ( $p \leq 0,05$ ) a medida que aumentaba o tempo de maduración, pasando de  $4,6 \pm 0,3$  no día 1 da maduración a  $3,8 \pm 0,2$  no día 90. Estes resultados coinciden cos observados polos

autores, que constatan unha mellora na tenrura da carne conforme transcorre a maduración, como consecuencia da acción do complexo de encimas e inhibidores (calpaínas-calpastatina) e, en menor grao, das catepsinas (J. Franco *et al.*, 2008; Sañudo, 1992).

## Conclusión

A maduración en seco permitiu mellorar a tenrura da carne das vacas frisoas amparadas baixo a IXP Vaca Gallega/Buey Gallego, o que vai supor unha maior aceptación por parte dos consumidores e un incremento no valor engadido do produto final.



Canal mostrando unha boa cobertura de graxa

# CEBA DE VACAS DE DESCARTE DE RAZA FRISOA

**Autores artigo orixinal:** Santiago Crecente Campo, Teresa Moreno López, Camino García Fontán e Raquel Alonso Abraldes

**En:** *Vaca pinta* nº 24: 108-116. 2021

## Introdución

No mercado de carne de vacún maior, considérase que a carne procedente de animais cunha condición corporal moi boa e cun alto contido en graxa ten unha calidade elevada. A demanda deste tipo de carne aumentou nos últimos anos, e como consecuencia aprobouse en 2017 o Regulamento da IXP Vaca Gallega/Buey Gallego, co fin de protexer e amparar a produción de carne de vacún maior nacido, criado, cebado e sacrificado en Galicia, comunidade autónoma que concentra o maior censo de vacas de aptitude leiteira de España. No entanto, o prezo de mercado non é suficiente para facer rendible o proceso de engorde.

No Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) puido comprobarse, a través de diversos estudos, que co pasto de primavera de boa calidade os animais podían obter ganancias de peso vivo superiores a 1 kg por día. Estas elevadas ganancias poden conseguirse nas primeiras fases de engorde, mentres que nas etapas finais da ceba, para conseguir un engraxamento axeitado nun tempo razoable, era necesario realizar un acabado con concentrado. Ademais de ter en conta isto, existen certas técnicas, como a castración das vacas, que poderían mellorar a eficiencia da ceba, tanto nos parámetros produtivos como nas características do canal e da carne.

Entre os anos 2018 e 2021 desenvolveuse un proxecto de investigación no que

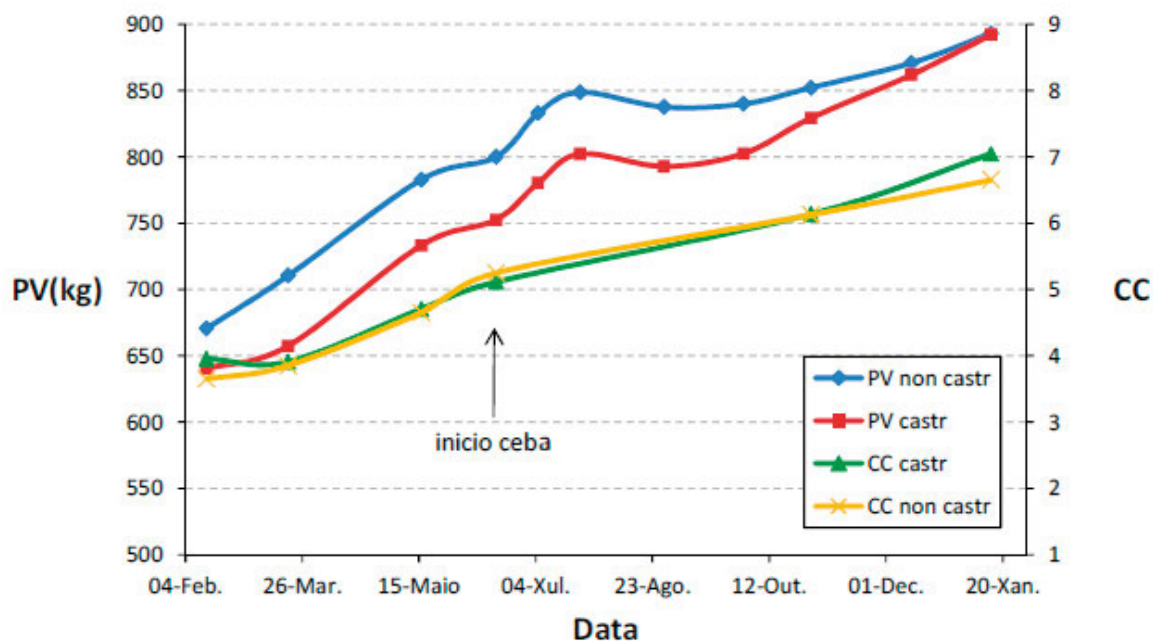
colaboraron o CIAM, a empresa Gutrei Galicia e o Centro Tecnolóxico da Carne (CTC). Neste estudo os investigadores analizaron o efecto da castración e do tipo de alimentación sobre o rendemento produtivo e a calidade do canal e da carne de vacas de descarte da raza Frisoa. Nun primeiro ensaio, que é obxecto deste resumo, avaliouse o efecto da castración en dous grupos de vacas alimentadas con silo de herba e un concentrado altamente enerxético.

## Material e métodos

Neste estudo utilizáronse 21 vacas de descarte de raza Holstein-Friesian, as cales foron divididas en dous grupos en función do peso vivo, a condición corporal e a idade. No mes de febreiro de 2019, un grupo de 11 vacas foi castrado mediante o método transvaxinal RILÚ, unha técnica minimamente invasiva, relativamente rápida e segura.



O pastoreo de primavera permite obter elevadas ganancias de peso a un baixo custo en vacas cunha condición corporal inicial baixa



Peso vivo (PV) e condición corporal (CC) dos animais ao longo do ensaio

Posteriormente, os dous grupos (as vacas castradas e as non castradas) permaneceron en pastoreo ata mediados de xuño, momento en que se iniciou a ceba con ensilaxe de herba e cantidades crecentes de concentrado durante 212 días (4 kg de concentrado entre o 17 de xuño e o 28 de agosto, 6 kg de concentrado entre o 28 de agosto e o 1 de outubro e finalmente 8 kg de concentrado entre o 1 de outubro e o 15 de xaneiro).

Os animais pesáronse cada 1-2 meses e avaliouse a súa condición corporal. No momento do sacrificio, recolleuse o peso do canal, a clasificación

SEUROP e o estado de engraxamento (medido nunha escala que vai do 1, segundo sexa un canal menos engraxado, ata o 5 que correspondería aos canais máis engraxados). Despois realizouse un despezamento completo da metade esquerda do canal e recolleuse unha mostra do lombo para a determinación dos parámetros fisicoquímicos (composición química, cor, forza de corte e ácidos graxos) e microbiolóxicos da carne. Unha parte da mostra mantívose en refrixeración durante 30 e 90 días para ver o efecto da maduración nos parámetros analizados.

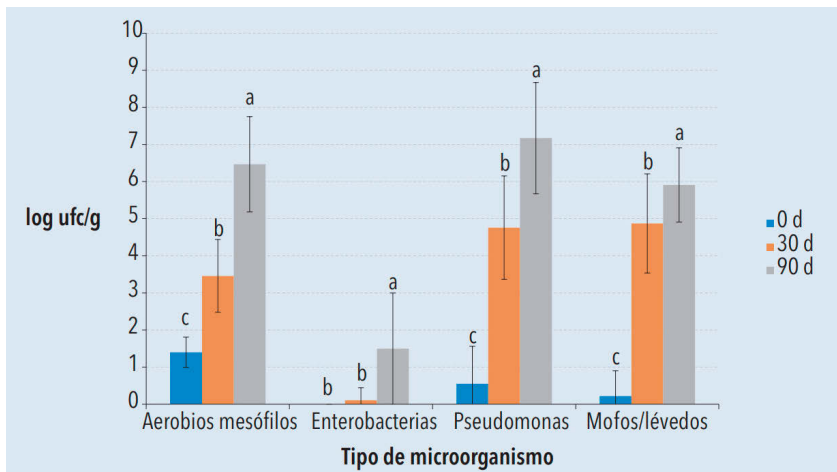
## Resultados

### 1. Parámetros *in vivo*

A castración reduciu a ganancia de peso a menos da metade durante o primeiro mes tras a súa realización, aínda que se recuperou posteriormente. Do mesmo xeito que se observou en estudos anteriores, a ganancia media diaria (GMD) foi máis alta na primavera, e viuse reducida no verán debido á diminución de calidade do pasto como consecuencia do espigado. Durante a ceba, a GMD foi máis



Exemplar cunha condición corporal media-boa



Abundancia de microorganismos na carne ao longo da maduración

alta nas vacas castradas. Debido a isto, no momento da última pesada, o peso dos dous lotes foi semellante. A condición corporal dos animais aumentou durante o ensaio e non se observaron diferenzas entre os grupos, a pesar de que na fase en que consumiron 6 kg de concentrado houbo unha mingua elevada na GMD pola utilización dunha partida de rotopacas de silo de herba de baixa calidade, o que evidencia a importancia de empregar forraxe de boa calidade durante a fase de ceba.

## 2. Parámetros en canal

Obtivéronse canais duns 430 kg, cun rendemento do 48 % e unha conformación media “O”, cun engraxamento un pouco por debaixo do 4. No despezamento, só se observaron diferenzas en dúas pezas, no xarrete e no canón, que presentaron rendementos máis elevados nos animais que non se castraron.

## 3. Parámetros de calidade da carne

*Composición química.* Contrariamente ao agardado, o contido en graxa intramuscular foi máis elevado no grupo de vacas non castradas, mentres que o contido de proteína e humidade foi superior na carne dos animais castrados. Os valores obtidos para a graxa en ambos os grupos pode considerarse alto (arredor do 14 % de media) en comparación cos rexistrados por outros autores. Desde o punto de vista nutricional, os ácidos graxos insaturados supuxeron algo máis do 50 % do total. Só se observaron diferenzas significativas debidas á castración no caso dos

ácidos graxos omega-6, cuxos valores foron máis elevados nas vacas castradas.

*Maduración.* O tempo de maduración provocou diferenzas entre os 30 e os 90 días. Durante este período a luminosidade da carne e da graxa diminuíu, mentres que o índice de vermello da graxa aumentou. Pola contra, o índice de amarelo da carne diminuíu.

*Tenrura.* A maduración mellorou a tenrura da carne, xa que se observou unha diminución na forza de corte entre os 0 e os 30 días, sen existir diferenzas entre os 30 e os 90 días.

*Calidade microbiolóxica da carne.* Aínda que todos os microorganismos analizados aumentaron significativamente co tempo de maduración, en xeral, durante os primeiros 30 días, os valores observados indican unha boa calidade da carne. Non obstante, cando a maduración é de 90 días, os microorganismos aerobios mesófilos e *Pseudomonas* spp. alcanzan valores que os fan “non aptos” para o consumo humano, aínda que as enterobacterias seguen manténdose en niveis baixos.

## Resumo

Como resumo dos resultados obtidos neste ensaio, observouse que o período posterior á castración afectou negativamente o engorde das vacas. Aínda que este efecto desapareceu en pouco tempo, a castración non mellorou os rendementos dun xeito que xustifique a súa utilización. Por outra banda, e do mesmo xeito que os resultados obtidos noutros traballos, o pastoreo de primavera permitiu obter ganancias de peso elevadas cun baixo custo. En canto á maduración, esta mellorou a tenrura da carne, pero ao aumentar este período de maduración dos 30 aos 90 días, a calidade microbiolóxica da carne diminuíu, ata o punto de que o seu consumo deixa de ser recomendable.



# ALÉRXENOS E OUTRAS SUBSTANCIAS NOCIVAS NOS XELES HIDROALCOHÓLICOS

**Autores artigo orixinal:** Ana Castiñeira-Landeira, Lúa Vázquez, Thierry Dagnac, María Celeiro e María Llompart

**En:** *Methods and Protocols*. <https://doi.org/10.3390/mps6050095>. 2023

Nos momentos iniciais e máis duros da pandemia da Covid-19 houbo sectores como o primario que tiveron que seguir mantendo a súa actividade para poder garantir a subministración de alimentos e materias primas. Para eles, o uso dos xeles hidroalcohólicos foi un medio de prevención que lles permitiu seguir traballando en condicións de certa seguridade (a pesar do confinamento, nas granxas seguían entrando persoas alleas, como subministradores de pensos, veterinarios, camiós que recollían o leite etc).

A regulación destes xeles, cuxo uso se disparou durante a pandemia, presenta certa confusión xa que, dependendo da intención de uso, poden clasificarse como **cosméticos** (para limpeza da pel) ou como **biocidas** (con efecto antimicrobiano). No primeiro caso, deben cumprir o Regulamento nº. 1223/2009 sobre produtos cosméticos da Unión Europea; mentres que se a súa intención é non só limpar, senón tamén desinfectar, os produtos deben adherirse ao Regulamento nº. 528/2012 sobre produtos biocidas da Unión Europea.

A Organización Mundial da Saúde (OMS) fixo pública durante a pandemia unha serie de recomendacións para os xeles hidroalcohólicos, que incluían dúas posibles formulacións (unha a base de etanol e outra a base de alcohol isopropílico), e desaconsellaba fortemente engadir outros ingredientes que non estivesen incluídos nestas formulacións. A pesar destas recomendacións, as **fragancias** seguen a ser aditivos frecuentes nos cosméticos, engadidas para proporcionar un olor agradable, aínda que sabemos que son susceptibles de causar dermatite e numerosas reaccións alérxicas. Os **conservantes** tamén se engaden con frecuencia para evitar o crecemento bacteriano. Outra categoría de aditivos son os **plastificantes**, que se empregan para fixar e

manter disoltas as fragancias, aínda que poden contribuír a disolver compoñentes dos envases plásticos e, ademais, están catalogados como disruptores endocrinos.

O obxectivo deste traballo foi determinar de forma simultánea a posible presenza dun conxunto de substancias consideradas potencialmente nocivas nunha mostra aleatoria de xeles hidroalcohólicos.

## Mostras e técnicas analíticas empregadas

Para este estudo recolléronse 67 mostras de xel hidroalcohólico en diferentes locais públicos de Galicia (restaurantes, bancos, universidades, farmacias, supermercados etc).

A técnica de extracción empregada foi a microextracción en fase sólida (SPME, polas súas siglas en inglés, *solid-phase microextraction*), que empregaba só 10 mg de mostra. Seleccionáronse os seguintes compostos diana: 23 fragancias, 11 almisces sintéticos, 16 plastificantes e 10 conservantes. Dada a presenza de plastificantes, todo o material plástico foi substituído por vidro ou metal.

Unha vez extraídas as mostras, os extractos foron analizados mediante a combinación das técnicas de cromatografía de gases e de espectrometría de masas (GC-MS/MS), que permite separar, identificar e cuantificar os diferentes compostos de forma simultánea.

- **Validación da técnica analítica.** Antes de analizar as mostras reais de hidroxel, os investigadores procederon a validar a técnica analítica mediante solucións que contiñan os

diferentes compostos en concentración coñecida. Deste xeito, puideron comprobar que a técnica de SPME miniaturizada e acoplada a GC-MS/MS era **lineal, exacta, repetible e reproducible**.

- **Sustentabilidade da técnica analítica.** Os investigadores avaliaron a sustentabilidade —ou *greenness*— da metodoloxía de preparación das mostras mediante un programa que asignaba unha puntuación de 0 (pouco sustentable) a 1 (moi sustentable), en función de dez criterios de sustentabilidade (integración da preparación e da análise, emprego de materiais non tóxicos, posibilidade de reutilización, eliminación de material desbotable, pequeno volume da mostra, preparación de curta duración, sistema automatizado, baixo consumo de enerxía e procedemento sen riscos) (AGREEprep). A metodoloxía empregada polos autores obtivo unha puntuación de 0,8, o que indica que a SPME-GC-MS/MS proposta era **sustentable e obtiña a etiqueta verde**.

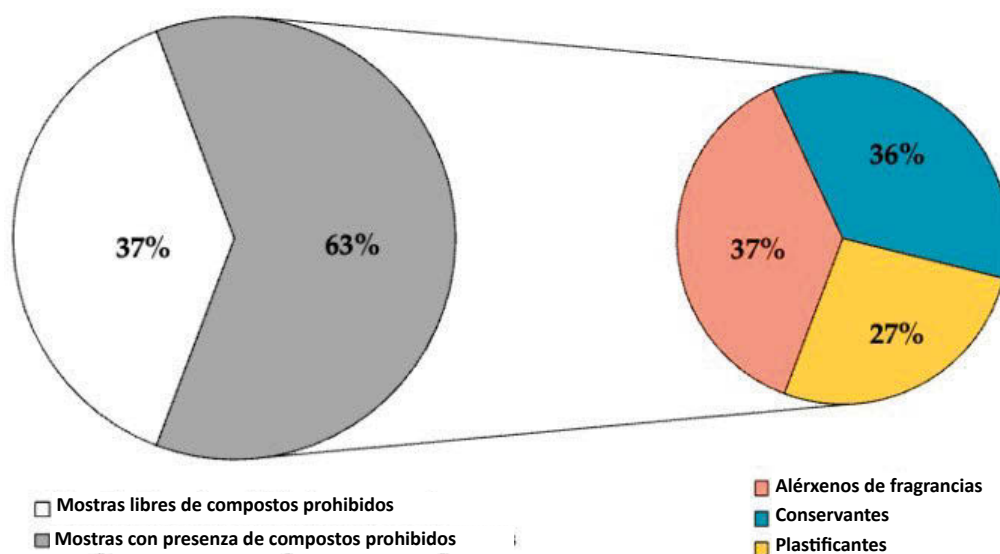
A maior parte das 67 mostras de xel hidroalcohólico analizadas non cumprían as recomendacións da OMS debido á presenza na súa formulación dalgún dos compostos diana analizados. A continuación preséntanse as diferentes familias de

compostos atopados nos xeles hidroalcohólicos, así como a regulación específica que debe cumprir cada unha delas.

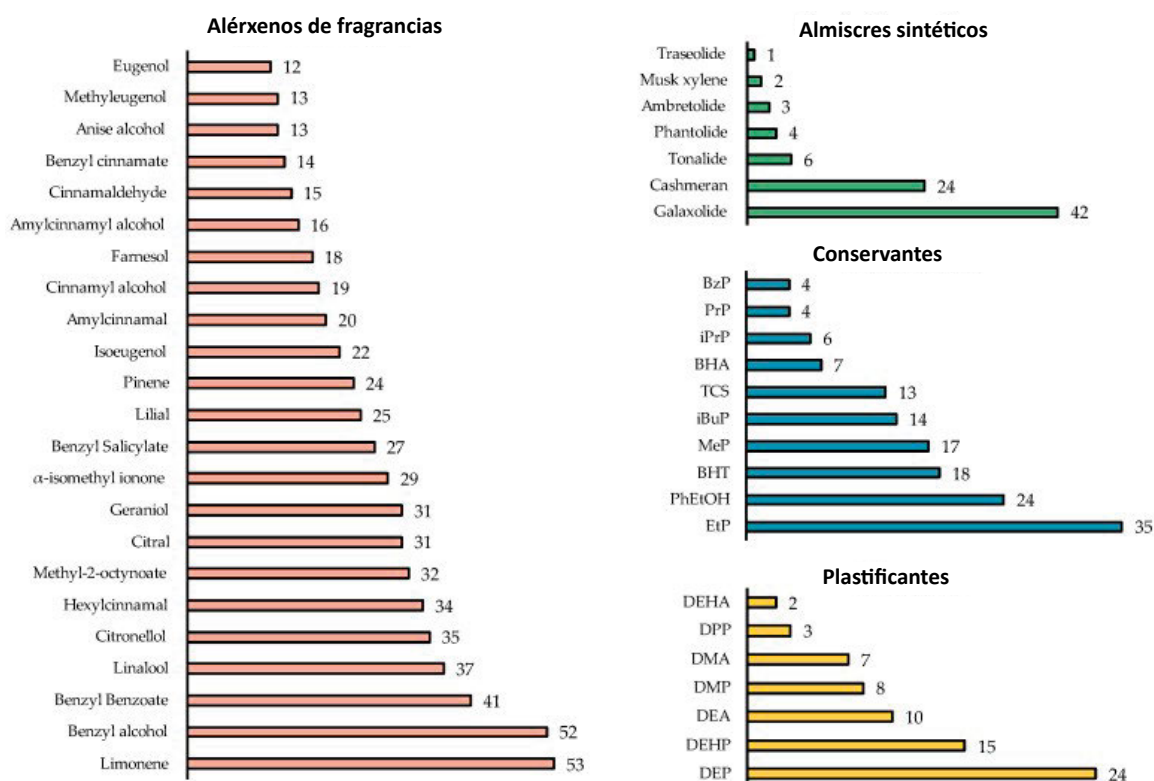
## Alérxenos de fragancia

Todas as fragancias estudadas foron detectadas nas mostras analizadas. As máis frecuentes foron **limoneno, alcohol bencílico e benzoato de bencilo**, presentes en case todas as mostras. Algunhas das mostras contiñan ata 19 dos 23 compostos estudados. Para algúns deles as concentracións eran particularmente altas (3 % peso/peso) (cinamal, farnesol).

- **Regulación europea.** As fragancias deben figurar na etiqueta cando a súa concentración excede o 0,001 % (10 µg/g). Entre as mostras analizadas, case a metade superaban esta cantidade, non obstante non estaban mencionadas. Algunhas fragancias (por exemplo, lilial) están prohibidas porque poden causar problemas de infertilidade ou danos durante o embarazo. Unha das mostras presentou niveis moi altos de lilial (517 µg/g), e noutras tres a concentración estaba preto ou mesmo superaba este limiar.



Porcentaxe de compostos prohibidos presentes nos xeles hidroalcohólicos analizados



Frecuencia dos compostos diana presentes nos xeles hidroalcohólicos analizados, clasificados por familias

## Almisces sintéticos

Dos 11 almisces analizados, 7 foron detectados nos xeles. Destaca a presenza de galaxolide (presente en 42 das 67 mostras) e de cashmeran (24 das 67 mostras). A maioría destes compostos aparecían en concentracións baixas ( $< 1 \mu\text{g/g}$ ), pero galaxolide presentaba concentracións de  $10 \mu\text{g/g}$ , cashmeran de  $74 \mu\text{g/g}$  e xileno tiña a extraordinaria concentración de  $2.356 \mu\text{g/g}$ .

- **Regulación europea.** A presenza de almisces sintéticos debe indicarse na etiqueta coa palabra “perfume” ou “aroma”. Non obstante, 34 das 51 mostras que contiñan almisces non estaban etiquetadas correctamente. Algúns almisces concretos, como o xileno, deben ser mencionados na etiqueta cando a súa concentración supera  $0,03 \%$ . O xileno foi detectado en dúas das mostras en concentracións que superaban este límite, aínda que non figuraba na etiqueta.

## Conservantes

Todos os conservantes estudados foron atopados nas mostras analizadas. Os máis frecuentes foron EtP (presente en máis da metade das mostras) e EtOH (en máis dun terzo das mostras). Tamén estaban presentes o antioxidante BHT e os parabenos MeP e iBuP. En tres das mostras atopáronse ata seis tipos diferentes de conservantes. Na maioría dos casos, as concentracións foron baixas, aínda que unha clara excepción foi o PhEtOH, cunha altísima concentración ( $13.735 \mu\text{g/g}$ ). O antioxidante BHT e algúns parabenos tamén chegaron a acadar concentracións importantes ( $170 \mu\text{g/g}$  e  $23-60 \mu\text{g/g}$ , respectivamente).

- **Regulación europea.** A concentración máxima permitida por ley para o PhEtOH, cuxa inxesta pode provocar danos oculares e irritación respiratoria, é do  $1 \%$  (ou  $10.000 \mu\text{g/g}$ ), cantidade que superaban dúas das mostras analizadas. En canto á familia dos parabenos,

varios deles están prohibidos nos produtos cosméticos; con todo, foron detectados en varias mostras con concentracións de ata 60 µg/g.

## Plastificantes

Os investigadores atoparon 4 phthalatos e 3 adipasas nas mostras analizadas. Máis da metade das mostras presentou algún tipo de plastificante (ás veces mesmo 3 ou 4). En xeral, as concentracións eran baixas (< 2 µg/g), coa excepción de DEP (que chegou a acadar entre 1.800 e 8.240 µg/g) ou de DMP (108 µg/g).

- **Medidas regulatorias.** A Unión Europea prohibe certos plastificantes, como o DEHP e o DPP, aínda que foron atopados en 3 e 15 das mostras, respectivamente. Ambas as substancias son tóxicas e poden alterar os sistemas reprodutor e endocrino.

## Conclusións

Neste estudo avaliouse a posible presenza de determinados compostos considerados potencialmente nocivos nunha mostra aleatoria de xeles hidroalcohólicos, mediante o emprego da técnica analítica da cromatografía de gases combinada coa espectrometría de masas. A totalidade dos 23 alérxenos de fragancia estudados foron atopados nalgunha das mostras analizadas. Así mesmo, 7 dos 11 almiscres sintéticos, así como 7 dos 16 conservantes estudados, foron detectados nalgunha das mostras. En numerosos casos, as concentracións excedían os límites autorizados. Nalgúns casos, as substancias detectadas nos xeles eran substancias prohibidas, por ter sido declaradas potencialmente prexudiciais para o sistema endocrino ou reprodutor. Estes resultados poñen de manifesto a necesidade dun maior control nas formulacións dos produtos cosméticos co obxectivo de garantir a súa inocuidade e evitar posibles efectos nocivos para a saúde.



[lourizan.xunta.gal](http://lourizan.xunta.gal)



[evega.xunta.gal](http://evega.xunta.gal)



[ciam.gal](http://ciam.gal)



agroexpres



XUNTA  
DE GALICIA

CONSELLERÍA  
DO MEDIO  
RURAL