

# agroexpres

REVISTA DE DIVULGACIÓN DO AGRO GALEGO



DECEMBRO 2021 - N.º 3



XUNTA  
DE GALICIA

**Coordinación:**

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

**Equipo de redacción:**

**Bibiana Guerra Pestonit, Carmen Calvo  
Santalla, Julio Enrique López Díaz**

**Autores dos resumos:**

**Bibiana Guerra Pestonit, Carmen Calvo  
Santalla, Julio Enrique López Díaz**

**Revisión resumos:**

**Juan Valladares Alonso, Sonia Pereira  
Crespo, Manuel López Luaces, Santiago  
Crecente Campo, Cristina Fernández Otero,  
Juan Antonio Centeno Rodríguez, Carme  
Santiago Andión, Dolores Báez Bernal, María  
Isabel García Pomar e Alfredo Taboada  
Arias**

**Asesoramento lingüístico:**

**Antonia Vega Prieto**

**Deseño, maquetación e impresión:**

**Gráficas Garabal**

**Foto portada:**

**Santiago Crecente Campo. Poldros de  
quinze meses na finca do Centro de  
Investigacións Agrarias de Mabegondo  
(CIAM) de Marco da Curra, Monfero  
(A Coruña)**

**Imaxe final de artigos:**

**Yolanda Castro Pombo**

**Edita:**

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

**Lugar:**

**Santiago de Compostela**

**DL:**

**C 1718-2020**

**Ano:**

**2021**



Decembro 2021

Estimado lector:

Desexamos darlles as grazas a aquelas empresas que contactastes connosco para felicitarnos pola revista e agradecernos que vola enviáramos. Son correos que nos cargan as pilas e nos animan a continuar co noso labor divulgativo. Se pensades que alguén que coñecedes desexaría ser engadido á lista de envíos, non dubidedes en poñervos en contacto connosco.

Neste número arrancamós cun traballo sobre o **millo forraxeiro en ecolóxico** que xorde dunha conversa informal entre un participante a un curso e os investigadores do CIAM. Este tipo de interacción é testemuña da colaboración directa co traballador do campo que caracteriza o noso centro de investigación. Nesta mesma liña de cultivos forraxeiros, facemos a segunda entrega sobre o **sorgo forraxeiro**, un cultivo no que o CIAM leva experimentando dende 1986.

Seguindo coa temática colaborativa, presentámosvos un traballo sobre a **calidade da carne de poldro** realizado en colaboración co Centro Tecnolóxico da Carne e coa Escola de Enxeñeiros Agrónomos da Universidade de Navarra. Tamén abordamos o tema do **cruzamento industrial en ganderías de vacún de leite**.

Incluímos tres artigos diversos que nos pareceron de grande interese: por un lado, un estudo dos **lévedos presentes nos principais queixos artesanais galegos**; por outro lado, unhas **recomendacións para o encalado** de cultivos forraxeiros; e, por último, unha análise da **eficiencia no uso do nitróxeno** das granxas leiteiras galegas.

E estreámonos na sección de horta cun traballo de avaliación e recuperación de **variedades tradicionais de tomate**, un esforzo importantísimo nesta era de bombardeo de novas variedades comerciais, que nos axuda a preservar a nosa diversidade xenética e os sabores de sempre.

O equipo de redacción



## ÍNDICE

- 5 RESULTADO POSITIVO DO PRIMEIRO ENSAIO DE CULTIVO DE FORRAXES EN ECOLÓXICO NA LIMIA  
[G. Flores, J. Valladares, S. Pereira e J. Piñeiro](#)
- 9 O SORGO COMO ALTERNATIVA FORRAXEIRA AO CULTIVO DO MILLO (PARTE 2)  
[S. Pereira Crespo, N. Díaz, J. Piñeiro, D. Plata Reyes, A. Gómez Miranda, F. González Alcántara, A. Botana, M. Veiga, J. Valladares, L. González, C. Resch e G. Flores Calvete](#)
- 13 O CRUZAMENTO INDUSTRIAL EN GANDERÍAS DE VACÚN DE LEITE  
[M. López Luaces, A. Fernández Fernández, C. Calvo Santalla e R. Fouz Dopacio](#)
- 17 EFECTO DE SUPLEMENTAR CON LIÑAZA E DA IDADE DE SACRIFICIO NA CALIDADE DA CARNE DE POLDROS CRUZADOS GALEGOS X BURGUETE MANTIDOS EN PASTOREO  
[R. Domínguez, M. Pateiro, S. Crecente, M. Ruíz, M.V. Sarriés e J.M. Lorenzo](#)
- 21 CARACTERIZACIÓN DE LÉVEDOS PROCEDENTES DE QUEIXOS GALEGOS ARTESANAIS DE CURTA MADURACIÓN  
[M.R. Atanassova, C. Fernández-Otero, P. Rodríguez-Alonso, I.C. Fernández-No, J.I. Garabal e J.A. Centeno](#)
- 25 EFICIENCIA NA UTILIZACIÓN DO NITRÓXENO EN GRANXAS DE VACAS DE LEITE DOS DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN EN GALICIA  
[C. Santiago, M.I. García e D. Báez](#)
- 29 RECOMENDACIÓN DE ENCALADO NOS CULTIVOS FORRAXEIROUS  
[M.I. García Pomar, D. Báez Bernal e J. Castro Ínsua](#)
- 33 RECUPERACIÓN E AVALIACIÓN DE CULTIVARES TRADICIONAIS DE TOMATE  
[A. Rivera, A. Taboada, B. Salleres, D. Tajés, J.A. Fernández, M.J. López, J.M. Rodríguez, M. Riveiro e A. Ledo](#)



Pasto do Sudán (esq.) e híbrido sorgo x  
pasto do Sudán (dta.)

# RESULTADO POSITIVO DO PRIMEIRO ENSAIO DE CULTIVO DE FORRAXES EN ECOLÓXICO NA LIMIA

**Autores artigo orixinal:** G. Flores, J. Valladares, S. Pereira e J. Piñeiro

**En:** *Campo Galego*, Outubro 2018

O abastecemento de forraxes é un dos principais retos das granxas ecolóxicas. Un gandeiro de vacún de leite de Allariz (Ourense) describía así a súa problemática: “No inverno o terreo asolégase, as leguminosas morren e non podemos entrar a cortar a herba ata maio. E no verán as temperaturas son tan elevadas que unha boa parte das pradeiras secan completamente”. O resultado era rendementos de herba moi baixos que facían que a explotación tivese que mercar alfalfa e palla ecolóxicas, que comprometía a súa viabilidade económica.

Esta situación mudou no outono de 2018, durante a reunión da Sociedade Galega de Pastos e Forraxes celebrada en Allariz, na que un titular da explotación púxose en contacto cos investigadores do CIAM, e entre eles decidiron realizar un ensaio para intentar atopar unha solución aplicable a esta e outras explotacións de características semellantes. A continuación describimos este ensaio e os seus resultados.

## Obxectivos

Decidiuse comparar tres tipos de cultivos, manexados en ecolóxico, para ver se eran quen de producir suficiente forraxa para autoabastecer as 60 vacas en muxidura da explotación:

- 3 variedades de **millo** (*Mas 37 H*, de Maisadour; *P9241*, de Pioneer; e *Amurrio*, de Semillas Clemente), sementadas a unha densidade de 100.000 plantas/ha.
- 1 variedade híbrida de **sorgo x pasto do Sudán** (*Advance Gracer*, de Rocalba), a unha densidade de 190.000 plantas/ha (50 kg/ha de semente).
- 1 variedade de **pasto do Sudán** (*Barsudán*, de Semillas Clemente), a unha densidade de 210.000 plantas/ha (30 kg/ha de semente).

## Implantación, sementeira e coidados culturais

Tras levantar a pradeira existente con labor de veso, o campo destinado ao ensaio –2 ha das 8 que ten a parcela– foi fertilizado con 168 unidades fertilizantes (UF) de N/ha con xurro da propia explotación (48 m<sup>3</sup>/ha). Esta dose non excedía as 170 UF N/ha admitidas polo Consello Regulador da Agricultura Ecolóxica de Galicia (Craega). Tamén recibiu 68 UF/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 208 UF/ha de K<sub>2</sub>O. Finalmente, aplicouse un produto ecolóxico con base no xofre e ferro para combater posibles vermes do solo (Nematmyel).

A sementeira tivo lugar a mediados de xuño, empregando:

- no millo: liñas separadas 75 cm (sementadora pneumática monogran), e
- no sorgo x pasto do Sudán e no pasto do Sudán: liñas separadas 12 cm (sementadora mecánica en liñas).

Para o control das malas herbas:

- no millo: realizáronse dous pases, un no estado 4-5 follas (6 de xullo, con grade de púas flexibles de 5 liñas, separadas 2,5 cm) e outro no estado 6-7 follas (17 xullo, con sachadora “cola de anduriña” máis aporcadora),
- no sorgo x pasto do Sudán e no pasto do Sudán: non se realizou ningún labor de sacha, pois non se considerou necesario dada a proximidade das liñas.

O terreo chan permitiu a instalación de rega por goteo, con liñas de goteiros separadas 150 cm. A rega automática activouse a principios de xullo e desactivouse a principios de outubro. Regouse 2,5 horas ao día, 6 días por semana. O consumo total foi de 1800-1900 m<sup>3</sup>/ha.

## Colleita

Debido á capacidade de rebrote do pasto do Sudán, e co fin de comparar a estratexia de dous cortes fronte á dun só aproveitamento, fíxose un primeiro corte neste cultivo a **finais de xullo**, cando a planta acadaba 1 m de altura (tras retirar os goteiros, para logo reponelos). O resto dos cultivos e o segundo corte do sorgo do Sudán recolléronse a **principios de outubro**.

Este foi o estado que presentaban os grans no momento da colleita:

- pasto do Sudán, primeiro corte: gran vítreo;
- pasto do Sudán, segundo corte: gran leitoso-pastoso;
- millo: gran leitoso-pastoso (liña de leite entre 1/3 e 1/2 do percorrido);
- sorgo x pasto do Sudán: gran pastoso.

Antes de pasar a avaliar os resultados, cómpre salientar dúas incidencias que afectaron os rendementos:

- A variedade de millo Amurrio débelle saber particularmente ben ao porco bravo, pois foi atacada por este animal e os rendementos víronse tan reducidos que houbo que excluía do ensaio;



- O híbrido sorgo x pasto do Sudán foi afectado polas treboadas, que envorcaron as plantas e diminuíron os rendementos, pero non tanto como para xustificar a súa exclusión do ensaio.

## Resultados

### • Rendementos

Aínda que os rendementos foron moi altos para todos os cultivos, unha vez máis o millo mostrou a súa superioridade produtiva (16 t de MS/ha) comparada coa do pasto do Sudán ou a do híbrido sorgo x pasto do Sudán (ambos con 12 t de MS/ha). Dado o manexo ecolóxico e a falta de fertilizantes, entre outros, os investigadores consideraron estes rendementos, e particularmente o do millo, moi satisfactorios.

### • Calidade nutricional

Como imos ver parámetro a parámetro, o millo mostrou unha calidade nutricional moi superior á do pasto do Sudán. O híbrido sorgo x pasto do Sudán mostrou unha calidade intermedia.

- A **fibra** (FAD, FND) foi claramente inferior no millo que nas outras especies;
- A **dixestibilidade** máis alta foi a do millo (69% DMO), seguido do híbrido sorgo x pasto do Sudán, e o pasto do Sudán presentou a dixestibilidade máis baixa (49% DMO);
- A **proteína** foi baixa en todos os cultivos, pero a do millo foi novamente superior que a do resto;



Pase de grade de púas flexibles no estado de 4-5 follas (esq.) e pase da sachadora-aporcadora no estado 6-7 follas





Momento da colleita do híbrido sorgo x pasto do Sudán (esq.) e do millo

- Debido ao parámetro anterior, a **extracción de proteína** do millo (1029 kg PB/ha) duplicou a do pasto do Sudán (492 kg PB/ha), e a do sorgo x pasto do Sudán foi intermedia;
  - O **amidón** no millo foi case tres veces maior que no pasto do Sudán, e case catro veces maior que no híbrido sorgo x pasto do Sudán;
  - O **valor enerxético** foi moi superior no millo (0,90 UFL/kg MS) e moi pobre no pasto do Sudán (0,60 UFL/kg MS). Recordamos que 1 UFL/kg MS (Unidade Forraxeira Leite por quilogramo de Materia Seca) representa a enerxía para producir leite que proporciona 1 kg de cebada estándar;
  - Como consecuencia do anterior, a **extracción de enerxía** do millo (14 mil UFL/ha) duplicou a do pasto do Sudán (7 mil UFL/ha). A do híbrido sorgo x pasto do Sudán foi intermedia.
- **Dous cortes fronte a un corte**

O pasto do Sudán aproveitado en dous cortes reduce o rendemento (nun 50% tras engadir os dous cortes) e a extracción de enerxía (35% inferior que en corte único), pero aumenta a calidade da forraxe (35% máis extracción de proteína).

(Para ver todos os valores nutricionais en detalle pódense consultar as táboas no artigo orixinal, <https://www.campogalego.es/resultado-positivo-del-primer-ensayo-de-cultivo-de-forrajes-en-ecologico-en-limia/>).

## Seguintes actividades

Aínda que parece claro que o millo é a especie axeitada para conseguir alta produtividade e alto valor nutricional, cómpre establecer rotacións que permitan combater as adventicias e manter un bo estado sanitario do solo. Con este propósito, e tras recoller o millo, sementouse en outono unha mestura de trevos anuais e raigrás híbrido, para ser recollida en abril, a tempo para o seguinte ciclo de millo.

Marcos Quintas, un dos titulares da SAT Torneiros, valora así o resultado do ensaio: “Agora temos uns coñecementos para sacarlle partido a estas 27 ha que temos en regadío e ser autosuficientes en forraxes, incluso en anos malos. (...) Propóñome empezar a sementar todos os anos 5 ha de millo e outras 3 de híbrido de sorgo e de pasto do Sudán, rotando coas pradeiras permanentes. E se en maio vexo que o ano vén malo para a colleita de herba e para o pasto, entón aumentaría esa superficie”. 🌿



# O SORGO COMO ALTERNATIVA FORRAXEIRA AO CULTIVO DO MILLO (SEGUNDA PARTE)

**Autores artigo orixinal:** S. Pereira Crespo, N. Díaz, J. Piñeiro, D. Plata Reyes, A. Gómez Miranda, F. González Alcántara, A. Botana, M. Veiga, J. Valladares, L. González, C. Resch e G. Flores Calvete.

**En:** *Vaca Pinta*, n.º 5, pp. 116-124, 2018

Pode o sorgo ser o “novo millo”? Na segunda parte deste traballo dedicado ao sorgo os investigadores presentan os resultados de varios ensaios levados a cabo no CIAM dende o ano 1986. A continuación enumeramos cinco destes ensaios e resumimos os resultados de cada un deles.

## ENSAIO 1. Comportamento e valor nutricional de varios cultivos de verán

Liderado por J. Lloveras (1983-1985), comparáronse os cultivos de millo, pasto do Sudán e híbridos na zona costeira (Mabegondo) e na zona do interior (A Pobra do Brollón, Lugo).

### Resultados:

- O rendemento por ha do millo forraxeiro é claramente superior ao pasto do Sudán en sequeiros húmidos como Mabegondo, pero nas temperaturas elevadas da Pobra do Brollón, isto deixa de ser certo e os rendementos de ambos os dous son similares;



Colleita do sorgo no CIAM

- O valor enerxético do millo é consistentemente superior ao do pasto do Sudán e híbridos, mentres que o contido en proteína é baixo en ambos os dous.

## ENSAIO 2. Produtividade e composición química de diferentes cultivos e variedades

Liderado por J. Piñeiro e N. Díaz (2009-2010), comparáronse os cultivos: sorgo (*Sorghum bicolor*), pasto do Sudán (*Sorghum sudanense*) e o híbrido sorgo x pasto do Sudán. Tamén se compararon sorgos con e sen o xene *bmr*. Como sabemos, os sorgos con xene *bmr* foron desenvolvidos especificamente para o aproveitamento forraxeiro e presentan baixos contidos en lignina.

### Resultados:

- Cando o aproveitamento foi en dous cortes, os rendementos foron similares en todos os cultivos;
- Cando o aproveitamento foi nun só corte, os rendementos do sorgo e do híbrido (10-10,5 t materia seca/ha) foron superiores aos do pasto do Sudán (7 t materia seca/ha);
- Nun só corte, o pasto do Sudán tivo contidos en fibra neutro deterxente (correspondente ás paredes celulares, máis ou menos lignificadas) particularmente elevados e un valor enerxético inferior ao resto dos cultivos;
- A produtividade dos sorgos *bmr* foi similar á dos non *bmr*, os contidos en fibra foron tamén similares, mentres que o valor enerxético e a dixestibilidade foron maiores nos sorgos *bmr*.

### ENSAIO 3. Composición química e dixestibilidade segundo o estado fenolóxico

Liderado por G. Flores (2010), comparouse a dixestibilidade *in vivo* da variedade **Nutri-Honey** (híbrido *S. bicolor* x *S. sudanense*) en varios estados fenolóxicos (vexetativo, floración e gran pastoso). Isto supuxo o emprego de ovinos aloxados en “gaiolas metabólicas”, seguindo a normativa de experimentación animal vixente, as cales permiten controlar a inxesta individual de comida, así como os ouriños e as feces. É dicir, as gaiolas metabólicas miden de forma real o que o animal pode, ou non pode, dixerir.

#### Resultados:

Os investigadores atoparon unha diminución importante da proteína bruta e da dixestibilidade entre o estado vexetativo e o de gran pastoso. É dicir, **o sorgo perde calidade a medida que avanza a madurez.**

### ENSAIO 4. Rendemento comparativo do millo e o sorgo tras un cultivo de inverno

Liderado por S. Pereira Crespo (2018), este traballo intenta avaliar o comportamento do millo fronte ao sorgo nas condicións de sequeiro húmido de Mabegondo (pluviometría de 182 mm/ano) tras un cultivo mixto raigrás+leguminosas. Ademais da presenza de leguminosas no

cultivo de inverno precedente, aplicouse unha fertilización típica para o millo (195 kg N, 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 220 kg K<sub>2</sub>O por ha) e para o sorgo (100 kg N, 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 150 kg K<sub>2</sub>O por ha). Na determinación da dixestibilidade *in vivo* tamén se utilizaron gaiolas metabólicas.

#### Resultados:

- O sorgo presentou unha dixestibilidade *in vivo* bastante inferior á do millo (58% fronte a 70%) e un valor enerxético tamén notablemente inferior (0,74 vs. 0,94 UFL (unidades forraxeiras leite)).
- Integrando os valores de dixestibilidade e proteína cos de rendemento de materia seca, a produción por hectárea de materia orgánica dixestible (MOD) foi un 39% superior para o millo, mentres que a de proteína foi un 13% superior para o sorgo. É dicir, **a pesar do alto rendemento proteico do sorgo, o cultivo do millo presentou vantaxes significativas fronte ao sorgo.**

### ENSAIO 5. Efecto dun inoculante sobre a calidade e a estabilidade dos silos

Liderado por F. González Alcántara (2018), avalíouse a capacidade das bacterias lácticas heterofermentativas presentes no inoculante comercial **Sorbensyl Soluble**<sup>®</sup> para producir ácido acético que puidese controlar a formación de mofos e lévedos no ensilado .



Detalle da colleita do sorgo





Panorámica con millo (esq.) e sorgo (dta.) no CIAM

Como sabemos, durante o ensilado perseguimos tres cousas: a) conseguir condicións de anaerobiose (ausencia de osíxeno) o antes posible, b) diminuír rapidamente o pH por debaixo de 4.0 (para inhibir a actuación da flora clostrídica) e c) manter esta estanqueidade do silo ata o momento do consumo. A **ensilabilidade** dunha forraxe mide a maior ou menor facilidade para fermentar correctamente, e depende principalmente de tres factores: o contido en materia seca, o contido en carbohidratos solubles e a capacidade tampón. Aínda que o millo e o sorgo posúen alta ensilabilidade, son susceptibles da deterioración aeróbica, que ocasiona unha diminución do valor nutricional e, en casos extremos, pode ter efecto negativo na saúde animal e na calidade do leite.

A estabilidade aeróbica foi avaliada polos investigadores con tres parámetros clave: a diferenza de temperaturas máxima que se puido acadar, o tempo para que a diferenza de temperaturas supere 2°C e o tempo que levou alcanzar a diferenza máxima de temperaturas. Imos ver agora se o inoculante logrou mellorar a estabilidade aeróbica dos ensilados de millo e de sorgo avaliados.

### Resultados:

- O ensilado de sorgo mostrou unha fermentación máis intensa que o de millo, con maior produción de ácidos láctico e acético (de acordo co seu menor contido en materia seca e azucres).
- A calidade de fermentación dos ensilados –tanto de millo como de sorgo– foi satisfactoria aínda na ausencia de inoculante.
- Aínda así, os ensilados tratados con inoculante mostraron unha estabilidade aerobia significativamente superior aos non tratados. Este efecto foi máis evidente no millo que no sorgo (xa que, como vimos, este

último produce de forma natural niveis máis altos de ácido acético protector que o millo).

Este **efecto positivo da inoculación con bacterias lácticas** heterofermentativas corrobora os resultados doutros traballos previos realizados no CIAM no ano 2007.

### Conclusións

Á vista do conxunto de traballos expostos, os autores acadan as seguintes conclusións:

- En condicións de sequeiros húmidos e temperados o millo é claramente superior ao sorgo a nivel de rendemento e valor enerxético.
- En determinadas situacións o sorgo pode presentar maior extracción de proteína por hectárea que o millo.
- Só en veráns secos do interior de Galicia pode o sorgo superar a produtividade do millo.
- A capacidade de rebrote do pasto do Sudán, e dos seus híbridos co sorgo, pode ser de utilidade para proporcionar forraxe verde no verán. Neste caso, haberá que ter coidado de minimizar a presenza de compoñentes antinutricionais potencialmente tóxicos para os animais.
- As diferentes variedades de sorgo e os híbridos sorgo x pasto do Sudán son máis produtivas que o pasto do Sudán.

Para máis detalle pódese consultar a publicación orixinal, que inclúe bibliografía dos respectivos ensaios. Os autores consideran de interese poder estudar no futuro o comportamento local do sorgo fronte ao millo a distintos niveis de dispoñibilidade de auga. 🍀



Becerro cruzado Frisón x Limousin  
(Foto Ángeles Román)

# O CRUZAMENTO INDUSTRIAL EN GANDERÍAS DE VACÚN DE LEITE

**Autores artigo orixinal:** M. López Luaces, A. Fernández Fernández, C. Calvo Santalla e R. Fouz Dopacio

**En:** *Afriga*, nº 123, pp: 73-82, 2016

As explotacións de gando vacún de leite poden valorizar os produtos obtidos das femias frisoas mediante o cruzamento industrial con touros de aptitude cárnica, polo maior valor de mercado dos becerros cruzados e a maior facilidade para a súa venda. Así, os descendentes das femias de menor mérito xenético, produtivo ou con problemas sanitarios (por exemplo, neosporose) non deberían utilizarse na recría, e son candidatas a este tipo de cruzamentos. Os animais de cruzamentos industriais teñen maior precocidade (transmitido pola raza Frisoa da súa nai) e un maior rendemento dos canais, tanto en cantidade como en calidade, que se transmite grazas á raza paterna de aptitude cárnica. No ano 2016 este tipo de cruzamentos representou entre o 15 e o 20% das inseminacións da poboación frisoa de Galicia, unha tendencia que se mantén á alza.

Nun estudo realizado sobre datos recollidos por Africor (Lugo) entre 2009 e 2014 analizáronse sete caracteres en 1.288 descendentes de touros de sete razas cárnicas utilizados en 418 granxas da provincia de Lugo. Os touros pertencían principalmente ás razas Frisoa, Azul Branco Belga, Limousin e Rubia Galega, con datos marxinais de Cachena, Salers e un híbrido carniceiro. Os caracteres que se estudaron foron a facilidade ao parto, conformación dos xatos obtidos, peso ao nacemento, perímetro torácico, ratio peso ao nacemento/perímetro torácico, duración da xestación e cor da capa do xato.

O obxectivo de incluír sementais de raza Frisoa no estudo era poder contrastar a información das variables que cómpre considerar cos cruzamentos con pais de razas cárnicas, ademais de conseguir unha maior conectividade entre os rabaños polo feito de usar sementais comúns en distintas ganderías.

Entre as principais conclusións que se puideron extraer viuse que o sexo do becerro, o número de partos ou a idade da vaca no momento de parir e a duración da xestación teñen relación directa coa conformación e o peso da cría ao nacemento, ademais da raza paterna utilizada na inseminación.

O **sexo do becerro** inflúe claramente no peso ao nacemento e no perímetro torácico, así como na conformación dos animais. Neste sentido, os partos dos que se obteñen machos adoitan ser máis problemáticos polo seu maior tamaño e peso, e tamén acostuman correlacionarse cunha maior duración da xestación. En termos medios, sen ter en conta ningún outro parámetro, no estudo realizado viuse que os machos tiñan uns 4 kg máis de peso que as femias ao nacemento (49,46 kg vs. 45,50 kg) e as crías de partos simples resultaron de peso netamente superior (47,96 kg) fronte ás de partos dobres (38,98 kg).

A **raza paterna** en cruzamento industrial con vacas frisoas ten unha grande influencia sobre a facilidade ao parto e o peso ao nacemento ou á conformación do becerro. Así, neste estudo, ata o 86,51% dos partos procedentes da raza Rubia Galega foron sen axuda ou con axuda lixeira, un dato moi similar ao obtido para a raza Limousin (86,86%). Resulta chamativo como no caso das vacas das que non se vai obter recría para a seguinte xeración se produce un nesgo na raza paterna de elección segundo o número de partos da vaca. Así, no primeiro parto a raza de semental preferentemente utilizada é o Frisón; nas de segundo parto as proporcións son similares para sementais Frisóns, Rubios Galegos e Limousin; e os touros destas dúas últimas razas pasan a ser os máis usados no terceiro parto e posteriores.

Igualmente, o ratio peso ao nacemento/perímetro torácico, a duración da xestación ou a cor da capa están claramente condicionados pola

raza paterna, aínda que non nos pararemos neste último carácter pola súa menor importancia dende o punto de vista económico.

A **dificultade ao parto** tamén ten unha importante relación co sexo da cría (máis complicada nos machos), co peso ao nacemento, coa conformación do becerro e coa duración da xestación, tal e como cabería esperar, con correlacións positivas, de modo que a medida que se incrementan as puntuacións para estes caracteres, tamén o fai a probabilidade de ter un parto difícil.

Nunha catalogación da **conformación** da cría en tres niveis (regular, normal e bo), as crías resultantes do cruzamento con pai Rubio Galego alcanzaron nun 40% a máxima categoría, mentres que o cruzamento co Limousin só representou o 27,97%. A maior porcentaxe desta categoría nas crías descendentes de pai Azul Branco Belga (46,59%) tiña a contrapartida dun maior risco de partos complicados.

O **peso ao nacemento** dos becerros obtidos de cruzamento con Rubio Galego foi practicamente idéntico ao obtido para o Limousin (48,28 vs. 48,30), superiores ao do Frisón (44,59 kg), pero

inferiores aos obtidos para o pai Azul Belga (51,12 kg).

Posto que non sempre se dispón dos medios necesarios para realizar a pesada e determinar con exactitude o peso ao nacemento dun becerro, resulta interesante utilizar fórmulas que permitan estimar o peso a partir de medidas corporais fáciles de tomar, de aí que o perímetro torácico (medida, expresada en centímetros, do perímetro do tórax tomado por detrás das extremidades anteriores) ou o ratio peso ao nacemento/perímetro torácico resulten de grande interese e se poida extrapolar para elas todo o que se reflicte para o peso ao nacemento.

A **duración da xestación** resultou moi similar nos animais procedentes de cruzamentos con Limousin (284,7 días) e Rubia Galega (284,1 días), e foi superior en 3 días respecto aos de Azul Branco Belga (281,44 días). Un incremento da duración da xestación supón un aumento do peso da cría ao nacemento, o que comporta un maior risco de dificultade ao parto. Ademais, unha maior duración da xestación supón un aumento do tempo durante o cal a vaca se mantén improdutiva, polo que debe avaliarse se compensa o maior valor da cría respecto da perda de días de produción leiteira e dun maior risco



Femia cruzada Rubia Galega x Frisón





Os xatos obtidos con cruzamentos industriais son un valor engadido nas granxas dedicadas á produción de leite.  
(Foto Transmedia)

de parto distócico. Tamén é salientable como a duración da xestación media se incrementa a medida que aumenta a idade da nai ata o noveno parto (acadando os 284,38 días de media para a poboación de estudo), a partir do que se produce un punto de inflexión e diminúe a súa duración.

Os primeiros partos dunha vaca prodúcense cun animal física e bioloxicamente inmaturo, onde os nutrientes consumidos se reparten entre a lactación, o mantemento do animal, a xestación e o propio crecemento da vaca, de aí que as crías de vacas novas sexan normalmente máis pequenas ao nacemento e á desteta. A medida que aumenta o número de partos da vaca e a súa idade, tamén o fai o peso da cría ao nacemento, ademais de que esta adquire unha mellor conformación, debido a que se van producindo cambios fisiolóxicos nas reprodutoras e van desenvolvendo un maior tamaño corporal. Así, as crías das vacas do primeiro parto tiveron pesos medios de 41,70 kg, mentres que as de segundo parto tiveron unha media de 43,87 kg e nas de tres ou máis partos alcanzáronse os 48,25 kg de media.

Hai que ter en conta que existe unha gran variabilidade nos resultados obtidos para diferentes touros dentro de cada raza, polo que o gandeiro debe, dentro da súa raza de elección, seleccionar os mellores sementais que lle ofrece o mercado para acadar os obxectivos previstos. Ademais, os datos que aparecen nos catálogos de sementais son para unha raza pura e non son extrapolables ao cruzamento industrial. Por outra banda, é preciso programar axeitadamente as necesidades de recría na explotación para que o uso do cruzamento industrial supoña unha vantaxe económica e non condicione a reposición. O seme sexado pode reducir as femias precisas para obter a reposición.

Como conclusión final, pode afirmarse que a utilización de razas paternas de aptitude cárnica en cruzamento industrial con vacas frisoas pode supoñer un valor engadido para as explotacións de vacún de leite polo maior valor das crías obtidas, sempre que esta práctica non incremente a porcentaxe de partos distócicos nin un alongamento da xestación. 🍀



Suplemento de concentrado  
en pastoreo

# EFECTO DE SUPLEMENTAR CON LIÑAZA E DA IDADE DE SACRIFICIO NA CALIDADE DA CARNE DE POLDROS CRUZADOS GALEGOS X BURGUETE MANTIDOS EN PASTOREO

**Autores artigo orixinal:** R. Domínguez, M. Pateiro, S. Crecente, M. Ruiz, M. V. Sarriés e J.M. Lorenzo  
**En:** *Journal Sci. Food Agric.*, 98: 266-273, 2018

Este artigo é o resultado da colaboración entre investigadores pertencentes a tres institucións, o Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo, o Centro Tecnolóxico da Carne e a Escola Técnica Superior de Enxeñeiros Agrónomos da Universidade Pública de Navarra. O traballo céntrase no estudo dunha carne de consumo minoritario, como é a de poldro, xa que nun contexto no que o consumidor demanda carnes máis saudables e produtos de calidade, pode resultar unha alternativa de interese respecto do consumo doutras especies máis tradicionais.

Este tipo de carne caracterízase, en xeral, polo baixo contido en graxa e colesterol, así coma por posuír un alto contido en ferro, vitaminas do grupo B e un contido alto de ácidos graxos insaturados, de ácidos graxos poliinsaturados n-3 (tamén coñecidos como omega-3) e unha proporción de n-6/n-3 baixa, o que conforma un perfil dietético para os ácidos graxos favorable; e ademais tamén subministra cantidades altas de aminoácidos esenciais. Estes aminoácidos son importantes porque deben subministrarse co alimento xa que o noso corpo non os sintetiza, e interveñen en procesos tan importantes como, por exemplo, na rexeneración de tecidos e no crecemento e o desenvolvemento.

Estudios recentes indican que pode haber diferenzas nas cualidades deste tipo de carne dependendo, por exemplo, da raza, da dieta de finalización ou da idade; por iso os autores deste traballo propuxéronse investigar como podía influír a suplementación de liñaza na dieta de finalizado, a idade de sacrificio, o sexo e as interaccións entre todos estes factores na

composición química (pH, as porcentaxes de humidade, graxa intramuscular, proteína, cinzas e colesterol), nas propiedades fisicoquímicas (relacionadas coa cor, perdas por cocinado e textura) e no valor nutricional (avaliando este parámetro segundo a composición en ácidos graxos e o perfil de aminoácidos esenciais) da carne de poldro de animais obtidos co cruzamento das razas Cabalo Galego de Monte e Burguete.

Para o estudo utilizaron 46 animais (16 machos e 30 femias) divididos en dous grupos segundo a idade de sacrificio (13 e 26 meses). Estes animais destetáronse aos 6-7 meses e logo mantivéronse con pasto ata o seu sacrificio, aínda que no período de finalizado (de aproximadamente 104 días), dentro de cada grupo de idade fixéronse dous subgrupos: nun utilizouse unha achega de concentrado convencional e no outro unha achega de concentrado enriquecido con liñaza de 2 kg por animal e día.

Os resultados, logo de avaliar as diferenzas mediante análises estatísticas, permitiron que nun primeiro momento se descartase a influencia do sexo na calidade da carne destes animais, xa que non houbo diferenzas estatísticas nos parámetros estudados entre machos e femias, co que o estudo se centrou na influencia que puidese ter a dieta de finalizado, a idade ao sacrificio e a interacción entre estes dous aspectos.

Os parámetros para os que houbo diferenzas e que permitirían ver a influencia de cada aspecto estudado son os que comentamos a continuación dun xeito resumido; para coñecer unha análise



Partos no predio experimental de Marco da Curra

máis profunda e polo miúdo de cada un dos parámetros analizados e a influencia dos factores estudados pódese consultar o artigo orixinal que está referenciado no inicio deste resumo.

### Composición química e propiedades fisicoquímicas

O tipo de dieta tivo influencia no pH e na cantidade de cinzas, que foron máis altos nos animais alimentados coa dieta control. A idade inflúe na variación da cantidade de humidade, graxa intramuscular e colesterol, aínda que dun xeito diferente, porque mentres que a graxa intramuscular aumenta a súa porcentaxe

nos animais de máis idade, as porcentaxes de humidade e colesterol diminúen.

A cor tamén varía, presentando os animais de máis idade a carne máis vermella. En aspectos tan importantes para o consumidor como as perdas por cociñado e parámetros relacionados coa textura da carne, como son a firmeza e a forza de corte observouse que son os animais de 13 meses suplementados con liñaza os que presentaban os valores máis baixos. Segundo os valores obtidos, a carne de poldro pode cualificarse de tenra comparada coa doutras especies, aínda que dentro do mesmo tipo de animais e tendo en conta os grupos establecidos neste traballo, a carne dos animais suplementados con liñaza clasificaríase como tenra e a dos que se alimentaron coa dieta control como intermedia.



Poldro en período de aleitamento

### Valor nutricional

Ao analizar o perfil en ácidos graxos e aminoácidos, foi na composición dos ácidos graxos onde se observaron diferenzas apreciables. No grupo suplementado coa liñaza, os máis importantes son os monoinsaturados, quizás debido a que a liñaza presenta cantidades importantes de ácido oleico, un dos ácidos graxos monoinsaturados que se adoita asociar a unha dieta saudable. Nos animais alimentados coa dieta control a porcentaxe máis alta era a dos ácidos graxos saturados.



Poldros xa destetados

O uso de suplementos con liñaza na alimentación favorece que a carne doutras especies presenten os valores para os ácidos graxos poliinsaturados omega-3 máis elevados que cando non se usa este suplemento; non obstante, nos animais deste estudo non houbo diferenzas significativas entre as dietas subministradas, quizais debido a que a cantidade de suplemento subministrada por día e animal ou a duración do finalizado non foi suficiente para provocar cambios no perfil de ácidos graxos, e ademais debemos ter en conta que os animais estiveron alimentados con pasto, o que tamén constitúe unha fonte natural de ácido linoléico, outro dos ácidos graxos poliinsaturados omega-3 considerados de inxesta beneficiosa.

Se analizamos o efecto da idade, son os animais de máis idade os que tiveron a maior porcentaxe de ácidos graxos monoinsaturados e a proporción entre ácidos graxos omega-6 e omega-3 menor.



Macho Burguete

Esta proporción na dieta humana, segundo as recomendacións do departamento de saúde do Reino Unido, debe ser inferior a 4, o que se cumpre para os dous grupos de idade, aínda que os valores máis baixos se atopan no grupo dos animais sacrificados aos 26 meses, tanto alimentados coa dieta control como coa dieta suplementada con liñaza.

## Conclusión

Tendo en conta todo o anterior, e segundo afirman os autores, son os animais de maior idade os que presentan unha carne de maior calidade dende o punto de vista do tipo de graxa. Os resultados do estudo parecen indicar que o tipo de dieta tivo pouca influencia na calidade da carne, aínda que os autores pensan que este menor efecto puido deberse a que a cantidade de suplemento subministrada a cada animal resultase ser pequena e durante pouco tempo. 🍀



20.7.19  
Torch

20.7.19  
Torch

20.7.19  
Torch

20.7.19  
Torch

20.7.19  
Torch

20.7.19  
Torch

20.7.19  
Torch

20.7.19  
Torch

Cámara de maduración

# CARACTERIZACIÓN DE LÉVEDOS PROCEDENTES DE QUEIXOS GALEGOS ARTESANAIS DE CURTA MADURACIÓN

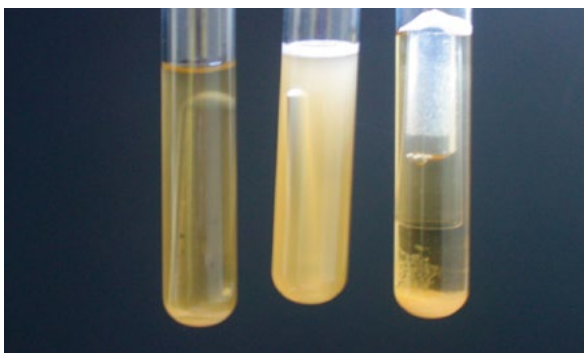
**Autores artigo orixinal:** M.R. Atanassova, C. Fernández-Otero, P. Rodríguez-Alonso, I.C. Fernández-No, J.I. Garabal, J.A. Centeno  
**En:** *Food Microbiology*, 53:172-181, 2016

Galicia ostenta unha gran tradición na elaboración de queixos. Conta con tres variedades de curta maduración amparadas por senllas denominacións de orixe protexidas: Arzúa-Ulloa, Queixo Tetilla e Cebreiro. Con todo, as producións tradicionais están a desaparecer, e a calidade e a tipicidade dos produtos lácteos artesanais estanse a ver ameazadas polas modificacións na flora microbiana dos ambientes leiteiros e polos cambios na composición cuantitativa e cualitativa do leite cru.

As comparacións entre os perfís de compostos aromáticos dos queixos tradicionais elaborados con leite cru e os dos elaborados con leite pasteurizado, realizadas en estudos previos, revelaron que **varios compostos responsables dos aromas típicos dos produtos tradicionais soamente eran detectados en queixos de leite cru**. Os investigadores atribúenlles estes matices desexables de aroma e sabor ás actividades encimáticas de microorganismos autóctonos presentes nas producións artesanais de leite cru. No caso dos lévedos, a presenza natural de poboacións de determinadas especies destes fungos unicelulares nos queixos é debida á súa tolerancia aos baixos valores de pH, actividades de auga reducidas, altas concentracións de sal e baixas temperaturas de maduración.

Os obxectivos do presente traballo foron:

1. *Illar e identificar* os lévedos predominantes nos queixos artesanais de curta maduración



de boa calidade sensorial producidos en Galicia, e

2. *Caracterizar* estes lévedos dende un punto de vista tecnolóxico, con vistas a seleccionar aqueles que puidesen ser utilizados como cultivos adxuntos para preservar os aromas e sabores típicos dos queixos galegos tradicionais.

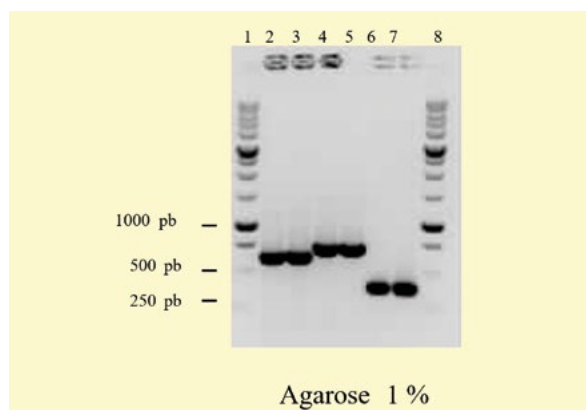
## Identificación dos lévedos

Os investigadores analizaron 21 unidades de queixos (7 Arzúa-Ulloa, 7 Tetilla e 7 Cebreiro). O primeiro paso foi sementar dilucións decimais obtidas a partir de homoxeneizados de mostras en medios de cultivo sólidos selectivos, subcultivando as colonias ata obter cultivos puros. A continuación realizouse unha identificación **fenotípica** empregando un “kit” comercial (RapID®; REMEL, Lenexa, KS, Estados Unidos), seguida dunha identificación **xenotípica** mediante análise do ADN (ácido desoxirribonucleico) cunha técnica denominada RFLP-PCR (Polimorfismos da lonxitude dos fragmentos de restrición dos produtos da reacción en cadea da polimerasa). Desta forma, os investigadores foron quen de asignar 101 dun total de 143 illados a un xénero e especie concretos, é dicir, identificalos con total fiabilidade. Os principais lévedos atopados, en función da súa abundancia, foron: ***Yarrowia lipolytica*** (o lévedo máis frecuente nos queixos Arzúa-Ulloa e Tetilla), ***Kluyveromyces lactis*** e ***Debaryomyces hansenii*** (os lévedos máis abundantes nos queixos Cebreiro) e ***Pichia guilliermondii***. Estas especies téñense igualmente identificado noutros queixos europeos de codia lavada.

## Características de crecemento e tecnolóxicas dos lévedos

Os investigadores estudaron a capacidade dos diferentes lévedos para multiplicarse nas condicións ambientais habituais nos queixos, ou de desenvolver certas actividades encimáticas de interese tecnolóxico:

- a. **Resistencia a concentracións salinas elevadas:** todos os lévedos identificados foron capaces de medrar a 8 °C (temperatura habitual de maduración) e en presenza de ata 15% de cloruro sódico.
- b. **Actividade alcalinizante:** a especie de lévedo que presentou a maior actividade alcalinizante foi *Y. lipolytica*. Esta actividade, responsable do aumento do pH do queixo (particularmente na superficie), é importante porque pode contribuír ao crecemento de diferentes grupos bacterianos, ás modificacións na textura e ao favorecemento de diferentes reaccións bioquímicas que teñen lugar durante a maduración.
- c. **Capacidade para producir diacetilo:** o diacetilo e o seu derivado, a acetoina, son compostos que achegan notas aromáticas de manteiga e de froitos secos. Só cinco dos 101 lévedos identificados, pertencentes ás especies *K. lactis*, *Y. lipolytica* e *D. hansenii*, foron capaces de producir estes compostos.
- d. **Actividade acidificante:** a especie con maior capacidade acidificante foi *K. lactis*.
- e. **Actividade proteolítica extracelular:** as especies que máis destacaron pola súa capacidade para degradar as caseínas do leite foron *Y. lipolytica* e *K. lactis*.



Identificación molecular mediante RFLP-PCR dos lévedos *Debaryomyces hansenii* (ringleiras 2 e 3), *Kluyveromyces lactis* (ringleiras 4 e 5) e *Yarrowia lipolytica* (ringleiras 6 e 7)

- f. **Actividade lipolítica extracelular:** cando se estudou a acción lipolítica dos lévedos sobre varios substratos (Tween 80, tributirina) foi, unha vez máis, *Y. lipolytica* a especie que amosou unha maior actividade. Os compostos resultantes da lipolise, como ácidos graxos libres e ésteres, son responsables dos matices aromáticos a rancio, a lévedo ou afroitados apreciábeis en diferentes queixos.

## Avaliación de propiedades non desexables

Os lévedos poden exhibir actividades prexudiciais para a fabricación de queixos, tales como a **producción excesiva de gas** ou a **peptonización** (formación de coágulos moi retraídos con forte desprendemento de soro, relacionada con menores rendementos). Catorce illados de *K. lactis* amosaron unha produción excesiva de gas, 6 dos cales peptonizaron ademais a caseína.

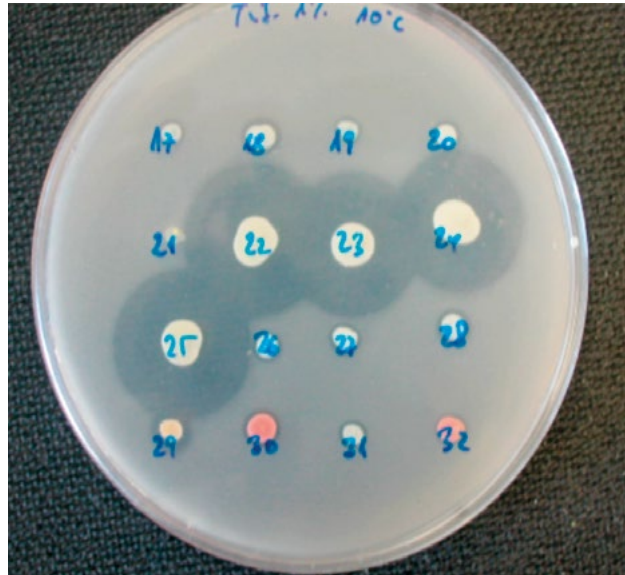
## Características sensoriais e produción de compostos volátiles

O seguinte paso foi analizar o **tipo de aromas** que cada un dos lévedos producía ao incubarse en leite pasteurizado baixo axitación, para favorecer o seu crecemento. Un panel de cata de alimentos, constituído por sete membros adestrados, detectaron mediante olfacción os seguintes aromas para cada unha das especies:

- a. ***Y. lipolytica*:** xerou sobre todo notas rancias, atribuíbles á alta capacidade lipolítica deste lévedo.
- b. ***K. lactis*:** produciu principalmente notas alcohólicas, afroitadas, a lévedo e acéticas, presumiblemente debidas á súa alta capacidade fermentativa e formadora de ésteres.
- c. ***D. hansenii*:** xerou predominantemente notas xofradas, a queixo, rancias e alcohólicas, atribuíbles á súa actividade proteolítica e ao metabolismo da lactosa.

O último paso foi analizar, mediante cromatografía de gases e espectrometría de masas (GC-MS, ou Gas Chromatography-Mass Spectrometry), os grupos de **compostos volátiles** que cada unha das especies era capaz de producir no leite enteiro pasteurizado:





Avaliación da actividade proteolítica (esq.) e lipolítica (dta.) dos lévedos. Neste exemplo, o lévedo "10" deu positivo en actividade proteolítica e os lévedos "22-25" deron positivo en actividade lipolítica

- a. **Alcohois:** os maiores produtores de etanol e outros alcohois de cadea ramificada foron os cultivos de *K. lactis*;
- b. **Cetonas:** *D. hansenii* resultou ser o principal produtor de metilcetonas (maioritariamente 2-pentanona e 2-heptanona);
- c. **Ácidos graxos e os seus ésteres:** o maior produtor de ésteres do ácido acético (acetatos de etilo e de propilo) foi *K. lactis*. Non obstante, o produtor máis destacado de ésteres doutros ácidos graxos distintos do ácido acético (principalmente butanoato, hexanoato e octanoato de etilo) foi *Y. lipolytica*.
- d. **Compostos xofrados:** *Y. lipolytica* resultou ser igualmente a especie máis produtora de compostos xofrados (principalmente metanotiol e disulfuro de dimetilo).

## Avaliación da produción de aminos bioxénicas

As aminos bioxénicas son compostos nitroxenados que se forman durante a transformación dos aminoácidos dos alimentos e que, en grandes concentracións, poden resultar tóxicas. Estas aminos chámanse bioxénicas por ser o resultado da acción de organismos vivos. Unha das aminos máis perigosas é a histamina. Por este motivo, os investigadores avaliaron a posible presenza das principais aminos bioxénicas mediante cromatografía líquida de alta resolución en

fase reversa (RP-HPLC, ou Reverse-Phase High Performance Liquid Chromatography). Os autores comprobaron que varias das especies de lévedos eran capaces de producir aminos de escaso interese sanitario, como **tiramina e triptamina**. Malia que algúns cultivos de *Y. lipolytica* foron produtores de **histamina**, os investigadores observaron que as concentracións eran demasiado baixas para supoñer un risco dende o punto de vista da seguridade alimentaria.

## Conclusións

Despois de estudar polo miúdo as propiedades de 101 cepas de lévedos illadas de 21 queixos galegos das variedades Arzúa-Ulloa, Tetilla e Cebreiro, os investigadores concluíron que, por unha banda, a especie *Yarrowia lipolytica* podería empregarse como cultivo adxunto na elaboración de queixos Arzúa-Ulloa e Tetilla, nos cales é desexable unha lipolise temperá coa formación de ácidos graxos libres e ésteres responsables de aromas característicos dos produtos tradicionais. Por outra banda, *Kluyveromyces lactis* presenta un interese potencial como cultivo adxunto ou co-iniciador na elaboración do queixo Cebreiro, debido á súa capacidade para producir alcohois e ésteres, particularmente acetatos, responsables de matices aromáticos alcohólicos e afroitados. A produción moderada de gas non sería un problema dada a textura granulosa e friable do queixo Cebreiro. 🍀



# EFICIENCIA NA UTILIZACIÓN DO NITRÓXENO EN GRANXAS DE VACAS DE LEITE DOS DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN EN GALICIA

**Autores artigo orixinal:** C. Santiago, M.I. García e D. Báez.

**En:** *Proceedings of the European Grassland Federation. 28<sup>th</sup> General Meeting.* Ed. Wageningen. 2020

## Introdución

O nitróxeno (N) ten a capacidade de incrementar a produción agrícola, polo que é necesario optimizar a súa conversión a proteína nos produtos gandeiros e diminuír os riscos derivados da súa fuga ao medio. Unha forma de cuantificar este proceso é calcular a **eficiencia de utilización do N (EUN)** como a relación entre as saídas e as entradas de N, ben sexa tendo como referencia o animal, o cultivo ou o global da granxa. O cálculo da EUN ten como principal obxectivo a optimización do proceso, maximizando o uso do N e minimizando o risco das perdas de N sen comprometer a produtividade. Como unha primeira aproximación á avaliación da eficiencia do N en gandarías de vacún de leite, neste estudo avalíouse a EUN do animal na produción de leite a partir do N consumido polas vacas en lactación para os sistemas de alimentación do gando vacún representativos de Galicia.

## Deseño do estudo

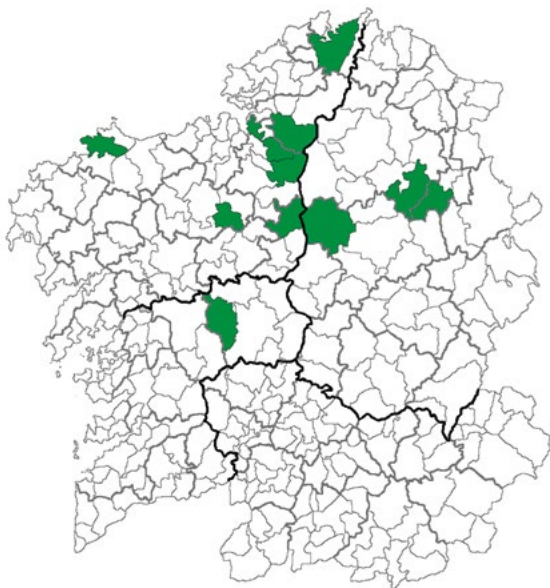
Seleccionáronse 19 gandarías que se clasificaron nos seguintes grupos:

- pastoreo ecolóxico (**P-eco**),
- pastoreo convencional (**P-con**),
- ensilado de herba (**EH**),
- ensilado de millo (**EM**) e
- ensilado de herba e millo (**EHM**).

Fixéronse enquisas aos gandeiros, entre abril de 2018 e abril de 2019, para determinar a produción de leite, o manexo dos cultivos e do gando e o tipo de alimentos subministrado ás vacas. A inxestión de herba en pastoreo estimouse restando o peso en materia seca da alimentación subministrada no comedero á **materia seca inxerida teórica (MSI)**. A MSI calculouse mediante unha ecuación adaptada do *National Research Council*, un consello nacional de investigación dos EE.UU. que, neste caso, achega información sobre como



Toma de mostras do pasto e de herba seca durante as visitas



Localización das explotacións participantes

calcular as necesidades de nutrientes das vacas de leite. A MSI exprésase como kg por vaca e día para vacas de 620 kg de peso vivo en metade da lactación.

$$MSI = 12 + 0,372 \times \text{producción de leite}$$

Nas granxas de pastoreo tomáronse mostras en todas as estacións; nas granxas de EH, EHM e EM só se recolleron mostras en primavera e outono debido á maior homoxeneidade da alimentación nestes sistemas ao longo do ano. No laboratorio determinouse nos alimentos a porcentaxe de materia seca e o contido en N, utilizando tecnoloxía NIRS desenvolvida no CIAM. Para cada



Toma de mostras do silo e da ración

granxa e sistema de alimentación recolléronse os parámetros xerais relativos á produción de leite, carga gandeira (UGM/hectárea) e superficie agraria útil (SAU), e determináronse as proporcións dos ingredientes das racións das vacas, a MSI total e o N total inxerido por vaca e día. A EUN calculouse mediante a fórmula:

$$EUN = (N \text{ do leite} / N \text{ dos alimentos}) \times 100$$

A análise estatística realizada foi unha análise de varianza dun factor empregando o programa Rstudio.

## Resultados

Os resultados amosan que, no relativo ao N total inxerido por vaca e día, hai un incremento progresivo desde os sistemas máis extensivos (sistemas de pastoreo e de EH) ata os máis intensivos (EHM e EM). Os sistemas de pastoreo utilizaron as proporcións máis baixas de concentrados nas dietas. Os sistemas EH, EHM e EM compartiron características, como unha maior incorporación de concentrados nas dietas. No P-eco a EUN do animal foi menor que noutros sistemas, a pesar de que está dentro dos valores atopados noutros estudos para sistemas semellantes. Nestes sistemas de pastoreo, isto pode deberse a que os gandeiros teñen maiores dificultades para adaptar o crecemento do pasto ao ciclo produtivo da vaca; especialmente en determinados momentos do ano, onde o



crecemento do pasto é rápido e pode aumentar os contidos de proteína por riba dos requirimentos dos animais.

As EUN do animal nos sistemas P-con (19.4%), EH (28.1%) e EHM (26.7%) foron intermedias entre o sistema P-eco (16.3%) e o sistema EM (34.2%). A produción de leite foi máis alta nos sistemas baseados en ensilado que nos baseados en pastoreo. **A porcentaxe de N que chegou a forraxe (fresca e conservada) foi maior nos sistemas en pastoreo** que nos outros, nos que se subministróu fundamentalmente a través dos concentrados e subprodutos. No pastoreo, o ratio medio de *N forraxe: N concentrado* foi de 75:25 mentres que nos outros sistemas foi de 37:63. **As granxas con ensilado de herba (EH) presentaron unha EUN e unha produción de leite altas**, similares aos das granxas de EHM e EM, pero cunha menor achega de N nos concentrados, é dicir, é un sistema menos dependente da subministración de proteína externa.

## Conclusións

As EUN calculadas para a produción de leite tendo como referencia o animal estiveron dentro do rango das medicións feitas noutros estudos para sistemas de alimentación semellantes. As eficiencias foron aceptables, pero susceptibles de mellora. Os sistemas baseados no ensilado de herba (EH) sitúanse entre os máis eficientes e produtivos, coa vantaxe respecto aos sistemas de ensilado de herba+millo (EHM) e de ensilado de millo (EM) de ter unha menor dependencia da proteína externa. A EUN móstrase como unha ferramenta de utilidade para a avaliación do incremento da eficiencia mediante cambios no manexo e na dieta do animal. 🌿



# RECOMENDACIÓN DE ENCALADO NOS CULTIVOS FORRAXEIRO

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

En: *Afriga*, n.º 114, pp. 106-114, 2015

Coñecer a acidez dun solo é moi importante na produción dos cultivos, por iso é un parámetro prioritario á hora de solicitar unha analítica do solo. A acidez dun solo mide a concentración de ións hidróxeno ( $H^+$ ) presentes na solución do solo e exprésase en unidades de pH (pH 7 = solo neutro; pH < 7 = solo ácido; pH > 7 = solo básico). Cada cultivo ten un rango de pH óptimo. **Un pH de 6,5 resulta axeitado para a maior parte dos cultivos.**

Os efectos nocivos da acidez do solo inclúen: 1) menor dispoñibilidade de nutrientes, 2) exceso de aluminio e manganeso, de efecto tóxico, 3) carencias de calcio; 4) efecto depresivo sobre os microorganismos do solo, 5) freada da mineralización da materia orgánica e 6) freada da fixación biolóxica do nitróxeno. A corrección da acidez realízase cun encalado, proceso que consiste na aplicación de compostos de calcio ( $Ca^{+2}$ ) e/ou magnesio ( $Mg^{+2}$ ), que teñen a función de substituír parte dos ións  $H^+$  por ións de  $Ca^{+2}$  e  $Mg^{+2}$ .

Normalmente, axudámonos da medida do pH como guía para o encalado, nos solos galegos, dun alto contido en materia orgánica que ofrece gran resistencia ao cambio de pH, é preferible **utilizar a porcentaxe de aluminio do complexo de cambio como guía para o encalado. Se esta porcentaxe é superior ao 10%, haberá que encalar.** É dicir, o aluminio estaría en desequilibrio co resto dos catións, o que impediría a absorción destes. A porcentaxe de aluminio pode aparecer como tal nas analíticas do solo, ou ben podémola obter a partir dos catións do complexo de cambio utilizando unha fórmula sinxela:

$$\text{Porcentaxe de Aluminio} = \frac{(Al \times 100)}{(Al + Ca + Mg + K + Na)}$$

## Época de encalado

O encalado débese facer cada 2 anos, a poder ser precedido dunha análise de solo que nos confirme se debemos (%Al > 10) ou non (%Al < 10) seguir encalando, así como a dose que cómpre aplicar. No millo forraxeiro, e no establecemento de pradeiras, convén facer o encalado cos labores previos, por exemplo, cunha grade de discos. Pola contra, se a pradeira xa está establecida, farase de forma superficial despois dun corte ou pastoreo (con terreo seco para evitar a compactación). Se o terreo é areoso e, polo tanto, propenso ao lavado dos catións (lixiviación), débese elixir un material encalante de acción lenta. Pola contra, se o terreo é arxiloso, elixíranse materiais de acción rápida.

## Materiais dispoñibles para o encalado:

1. **Calcaria** (carbonato cálcico,  $CaCO_3$ ): ten acción lenta, polo cal se recomenda a súa aplicación 3 meses antes da sementeira.
2. **Dolomita** (carbonato cálcico magnésico,  $CaMg(CO_3)_2$ ): ten acción moi lenta, polo cal se recomenda a súa aplicación de 3 a 6 meses antes da sementeira. É particularmente recomendable en solos baixos en magnesio.
3. **Cal vivo** (óxido de calcio,  $CaO$ ): reacciona en 1 mes, pero debe aplicarse de 1 a 2 meses antes da sementeira, para evitar que queime as sementes. Esixe un manexo coidadoso: faranse montóns no chan e deixarase que se “apaguen” coa humidade ambiental, previamente á súa distribución.
4. **Cal apagado** (hidróxido de calcio,  $Ca(OH)_2$ ): acción rápida en 1 mes. A pesar do nome,



Encalando con 2.000 kg/ha de calcaria do 90% de riqueza a un solo ácido dunha pradeira do CIAM cun 22% de aluminio no complexo de cambio

aínda non é recomendable en cultivos xa establecidos pois podería “queimar” as plantas.

5. **Xeso** (sulfato cálcico dihidrato,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ): eficaz para reducir o aluminio nos perfís profundos do solo. Non recomendable en solos baixos en magnesio.
6. **Cuncha de mexillón/outros bivalvos**: ten 95-99% de carbonato cálcico, polo que ten sentido reciclar (lavar, triturar, moer e calcinar) este material residual tan abundante en Galicia.
7. **Emendas calcarias**: chámanse así a produtos cálcicos e/ou magnésicos enriquecidos con fertilizantes, oligoelementos e/ou materia orgánica.

Outros materiais encalantes menos frecuentes inclúen:

8. **Margas**
9. **Escouras**
10. **Espumas de azucrería**
11. **Cinzas de biomasa**

## Principais características dos materiais encalantes

As principais características nas que debemos fixarnos á hora de elixir o material encalante son:

1. **Valor neutralizante** (=equivalencia en óxido de calcio): é a capacidade neutralizante en referencia ao cal vivo, que ten un valor neutralizante do 100%.
2. **Valor neutralizante efectivo**: é a proporción de material que reacciona o primeiro ano. Para que un material reaccione totalmente o primeiro ano é necesario que as súas partículas sexan finas, é dicir, que pasen unha peneira de malla de 0,14-0,15 mm. Non debemos confundir *partícula grosa* con *partícula granulada*, xa que esta última remata volvendo ao estado de po unha vez aplicada.
3. **Riqueza**: é a cantidade real de material encalante que existe nun produto. Por exemplo, se a riqueza dunha calcaria é do 60%, cando aplicamos 1000 quilos é como se estivesemos aplicando 600 da versión pura.



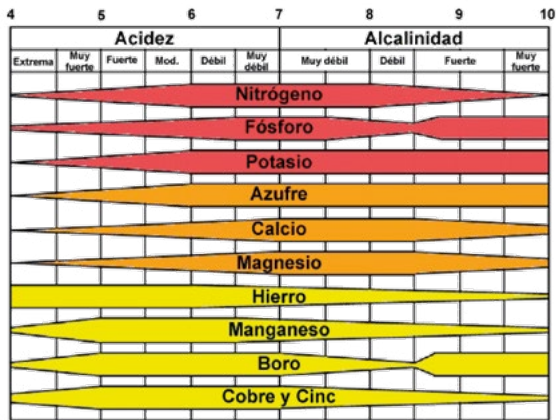
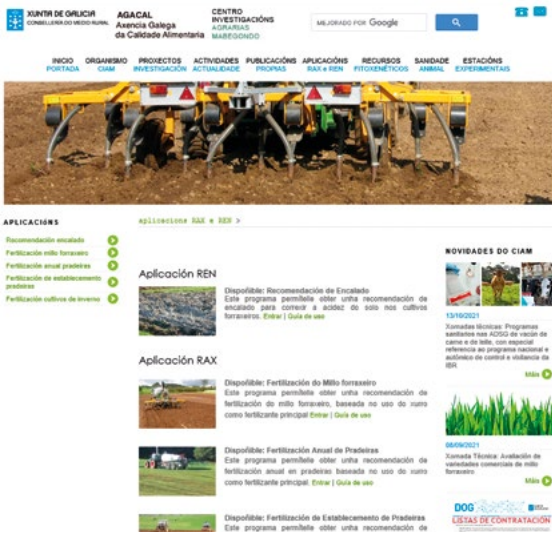


Diagrama de Troug de disponibilidad dos nutrientes segundo o pH do solo

## Influencia dos fertilizantes

É recomendable evitar o contacto entre materiais encalantes e fertilizantes fosfóricos (para evitar risco de conversión de formas asimilables de fósforo a formas non asimilables, como o fosfato tricálcico). Do mesmo xeito, debe evitarse o contacto con fertilizantes nitróxenos amoniacais e orgánicos (para evitar a volatilización do nitróxeno amoniacal). Para isto, cómpre deixar pasar algunha semana entre ambas operacións, encalado e fertilización.



Aspecto da aplicación REN sobre recomendacións de encalado na páxina web do CIAM (www.ciam.gal)

## Cálculo de doses

O Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo desenvolveu unha aplicación para recomendacións de doses de encalado denominada “Aplicación REN” (Recomendación de Encalado), que pode atoparse na páxina web do centro. A aplicación pídenos: 1) a porcentaxe de saturación de aluminio do solo, e mais 2) as características do material encalante (ou ben introducimos a porcentaxe de riqueza, ou ben introducimos a porcentaxe de CaO e/ou MgO). A cambio, o programa achéganos unha recomendación de canto material se vai aplicar. Esta aplicación é doada de usar e calquera pode acceder a ela de forma gratuíta.

## Conclusión

Nos solos de Galicia, ricos en materia orgánica, utilizamos a porcentaxe de aluminio no complexo de cambio como guía para o encalado. Cando esta porcentaxe é superior ao 10%, o solo necesita a aplicación dun dos moitos materiais de encalado dispoñibles. A “Aplicación REN”, que podemos atopar na páxina web do CIAM (www.ciam.gal), permite obter información sobre a cantidade de material encalante que se vai aplicar en función da porcentaxe de aluminio da nosa parcela e da capacidade neutralizante do material encalante que queiramos utilizar. 🌱



FORCE GAUGE

140

FAST/SLOW

ZERO



DISPLAY REVERSE

# RECUPERACIÓN E AVALIACIÓN DE CULTIVARES TRADICIONAIS DE TOMATE

**Autores artigo orixinal:** A. Rivera, A. Taboada, B. Salleres, D. Tajés, J.A. Fernández, M.J. López, J.M. Rodríguez, M. Riveiro e A. Ledo  
**En:** XLIII Seminario de Técnicos e Especialistas en Horticultura. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación. 2018.

O emprego crecente por parte dos agricultores de semente híbrida de tomate co fin de incrementar os rendementos e a uniformidade está conducindo ao abandono dos cultivares tradicionais e á perda paulatina da diversidade xenética.

O obxectivo deste traballo foi iniciar un proxecto de recuperación de variedades tradicionais de tomate que, lonxe de estar enfocadas á produción comercial a gran escala, puidesen ter valor para mercados locais ou cultivos ecolóxicos onde ten prioridade a calidade fronte á cantidade.

A folla de ruta que os investigadores empregaron para abordar este traballo consistiu en recoller variedades tradicionais de diferente procedencia xeográfica, avaliar estes cultivares, multiplicalos, conservalos e identificar aqueles candidatos que merecen ser mellorados ou ser o foco de futuros traballos.

Nesta avaliación participaron catro centros de investigación (Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo, Escola de Formación e Experimentación Agraria de Guísamo, Cooperativa Agraria Melisanto e Estación Experimental Agrícola Baixo Miño). Para cada variedade ensaiada utilizáronse 12 plantas cun marco de plantación de 0,5 x 1 m (2 plantas/m<sup>2</sup>). Aplicáronse todos os coidados necesarios para un desenvolvemento óptimo das plantas (enrodrigamento a unha guía, fertirrigacións e tratamentos fitosanitarios).

Avaliáronse un total de 13 cultivares tradicionais en cada un dos centros participantes:

- **José Luis, Avoa de Osedo, Negro Ecolóxico, Taller Lubre, Negro de Santiago, Convento, Pili Sanfiz e Apementado**, con orixe na Coruña;

- **Monforte Grande, Monforte Pequeno e Amadeo Monforte**, con orixe en Lugo;
- **Olimpia Ourense**, con orixe en Ourense; e
- **J. A. Amarante**, de orixe portuguesa.

Realizáronse os seguintes tipos de avaliacións:

- **Avaliación morfolóxica:** méronse os seguintes descritores, recomendados polo *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI), sobre 10 froitos por campo e cultivar: *peso, diámetro, cor do froito maduro, forma do froito, forma do ápice, forma da cicatriz pistilar e corte transversal.*
- **Avaliación agronómica:** sobre 4 plantas centrais, méronse: *produción e distribución de calibres.*
- **Avaliación fisicoquímica:** sobre 10 froitos por campo e cultivar, avalíouse: *pH, °Brix, acidez, dureza, zumarencia e relación acidez/°Brix.*

## Resultado da avaliación morfolóxica

Observouse unha gran variabilidade nos pesos dos froitos. Os menores **pesos e diámetros** observáronse nos cultivares Negro Ecolóxico e Negro de Santiago (59 mm/119 g e 60 mm/132 g, respectivamente), mentres que, no extremo oposto, o maior diámetro e peso foi para Olimpia Ourense (102 mm/438 g). (Máis tarde descubriríase que Negro Ecolóxico e Negro de Santiago son o mesmo cultivar).

A **forma** dos froitos permitiu a súa clasificación en catro categorías: lixeiramente achatados, achatados, cordiformes e trapezoidais. Os cultivares Apementado e Monforte Pequeno

destacaron pola súa forma cordiforme, mentres que os froitos de Pili Sanfiz tiñan forma trapezoidal.

En canto á **cor**, predominou a vermella e a rosada, coa excepción de Negro Ecolóxico e Negro de Santiago, de cor vermella-verdosa.

A forma do **ápice** dos froitos foi maioritariamente aplanada, coas excepcións de Apementado e Monforte Pequeno, de ápice puntiagudo, e de Pili Sanfiz, de ápice indentado.

### Resultado da avaliación agronómica

As variedades máis **precozes** foron Negro Ecolóxico e Negro de Santiago, e as máis tardías Amadeo Monforte e Olimpia Ourense.

En canto aos **rendementos**, foron en xeral baixos, non superando os 10 kg/m<sup>2</sup> (5 kg/planta), coa excepción de Apementado (13 kg/m<sup>2</sup>). Tamén destacaron Negro de Santiago (9 kg/m<sup>2</sup>) e Amadeo Monforte (8 kg/m<sup>2</sup>).

Cando se clasificaron as producións por **calibre** do froito, todas estas variedades destacaron por ter máis do 50% da produción con calibres moi grandes, é dicir, > 102 mm: Avoa de Osedo, Amadeo Monforte, Olimpia Ourense e Monforte Grande.

### Resultado da avaliación fisicoquímica

Todas as variedades mostraron froitos de escasa **dureza**. Os tomates pequenos tenderon a presentar máis dureza. Así, Monforte Pequeno (3 kg/cm<sup>2</sup>) e Amadeo Monforte (2,8 kg/cm<sup>2</sup>) foron os máis duros.

Cómpre salientar o alto contido en **°Brix** e en **acidez** dos cultivares Negro de Santiago (5,2 °Brix/0,24 % AC (porcentaxe de acidez expresada como ácido cítrico)) e Negro Ecolóxico (6,4 °Brix/0,27 % AC), o cal é indicativo dun sabor máis intenso. Efectivamente, non só son o doce e o ácido dous dos sabores básicos rapidamente detectados polo consumidor, senón que a acidez actúa como potenciador doutros aromas.



Ensaio de avaliación de tomates no CIAM a finais de xullo



**Amadeo**



**Amarante**



**Apementado**



**José Luis**



**Avoa de Osedo**



**Convento**



**Monforte Pequeno**



**Monforte Grande**



**Negro de Santiago**



**Olimpia Ourense**



**Pili San Fiz**



**Taller Lubre**

*As fotografías non representan os tamaños de forma proporcional*



Pés de planta de tomate crescendo en turba negra con perlita (4:1) sementados a finais de abril e listos para transplantar (20 cm ou 5-6 follas)

## Conclusión

Recólleronse e avaliáronse 13 cultivares tradicionais de tomate co obxecto de conservar a diversidade xenética e determinar o seu potencial agronómico e comercial. En xeral, as producións foron escasas e as durezas baixas para todos eles. Os cultivares Pili Sanfiz, Apementado, Amarante e José Luís destacaron polas súas formas peculiares. Os cultivares Negro Ecolóxico e Negro de Santiago resultaron de interese polas súas características organolépticas. Hoxe podemos xa confirmar que estes dous cultivares son o mesmo. Este traballo, e outros anteriores, permitiron que as variedades Negro de Santiago e Avoa de Osedo estean rexistradas a día de hoxe como variedades comerciais a nivel nacional. 🍅



Centro de Investigacións Agrarias  
de Mabegondo (CIAM)

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

"MÁIS DE 125 ANOS DE INVESTIGACIÓN AGRARIA EN GALICIA"

NH<sub>3</sub>

# agroexpres

NH<sub>3</sub>