

# Alternativas ao uso do petróleo en aplicacións agrícolas

1ª edición



(MAR)QUITOS





# Índice

## 1. I Xornadas. Ano 2021

1.1. Presentación: Vivir sen ouro negro, é posible? .....	4
1.2. Inauguración: O consumo enerxético no sector agrario. O caso galego .....	5
1.3. Tractores do futuro .....	9
1.4. Os combustibles alternativos a través da historia .....	11
1.5. Mesa redonda: Agricultura e alimentación, con que enerxía? .....	13

## 2. II Xornadas. Ano 2022

2.1. Inauguración: O custo da enerxía, condicionante do prezo dos alimentos .....	15
2.2. Impulso da economía circular en Galicia .....	18
2.3. Alternativas ao uso do petróleo en aplicacións agrícolas.....	19
2.4. Tracción animal no século XXI: desafíos, ameazas e oportunidades .....	22
2.5. Mesa redonda: Agricultura e alimentación, con que enerxía? .....	24

## 3. III Xornadas. Ano 2024

3.1. Introducción: A xestión da maquinaria agrícola en Galicia .....	26
3.2. Economía circular e descarbonización.....	29
3.3. Achegamento ao proxecto Life Atena.....	31
3.4. Método biointensivo de produción ecolóxica de alimentos a pequena escala ....	33
3.5. A agricultura como fonte de enerxía e almacén do CO <sub>2</sub> .....	35
3.6. Mesa redonda: Agricultura e alimentación, con que enerxía? .....	37

**Organiza:** Museo Vivo e Integrado do Campo e da Locomoción Agraria (MUVICLA)

**Relatores:** María José Bande Castro, Francisco José Ónega, Marcos Vázquez Marey, Manuel Lage Marco, Daniel López Durán, Xoán Ramón Doldán García, João Brandão Rodrigues, Santiago Sousa Lema, Juan Rodríguez Fernández-Arroyo, Mari Carmen Barrio, Anselmo Ayala, Guillermo Rodríguez Barreiro, Javier José Cancela Barrio

**Ilustración da portada:** Marcos Delgado Fernández

**Edición, maquetación e impresión:** Transmedia Comunicación & Prensa

**Depósito Legal:** LU 97-2024





## Prólogo

### FRANCISCO CONDE LÓPEZ

Presidente da Comisión Mixta para a Unión Europea e voceiro de Industria do Partido Popular do Congreso dos Deputados



**A**gricultura é a base da nosa sociedade, é o motor da nosa supervivencia. Pero hoxe enfróntase ao que probablemente sexa o seu reto máis importante en milenios, unha encrucillada na que conflúen pasado, presente e futuro.

O uso de combustibles fósiles coma o petróleo, tan estendidos actualmente, non é viable a longo prazo. Nun planeta esgotado pola situación climática, a agricultura ten que transformarse a maneira na que consume e produce enerxía, para que toda a actividade que se xere neste ámbito sexa sostible, protexendo de xeito paralelo o medio ambiente. Trátase de buscar a eficiencia e a eficacia enerxéticas, para axudar ao planeta, sen sacrificar no proceso de transformación ás persoas que viven desta actividade económica. Dous obxectivos que son compatibles coas tecnoloxías de que dispoñemos na actualidade.

A Estratexia da Unión Europea sobre a Biodiversidade 2030 apunta nesa dirección. O cambio virá da aposta pola sostibilidade dos sistemas de produción de alimentos, a aplicación de prácticas agrícolas resilientes, a desvinculación do crecemento económico da degradación do medio ambiente e de garantir unha modalidade de consumo e produción sostibles.

Esta publicación arroxa luz sobre o camiño a seguir cara ao desenvolvemento dunha forma de vida e unha economía respectuosa co noso espazo. Un camiño que precisa dunha transición enerxética ordenada para poder darlles aos agricultores as respostas que precisan. O cambio climático esixe un proceso gradual e intensivo de descarbonización da nosa economía que garanta ao mesmo tempo a sostibilidade medioambiental e a social.

Xa Rudolf Diesel, o creador da primeira máquina de combustión interna coñecida como motor diésel (e do carburante que leva o seu nome), perseguíu a comezos do século pasado mellorar a eficiencia e a produción enerxética e contribuíu con iso a reducir o impacto ambiental da mecanización. A súa innovación revolu-

cionou daquela o transporte, a industria e tamén a agricultura. O motor diésel supuxo un avance fronte ao de combustión interna de gasolina; era máis eficiente (consumía menos para xerar a mesma cantidade de enerxía) e emitía menos dióxido de carbono.

O obxectivo volve a ser o mesmo máis de cen anos despois: mellorar a eficacia, a eficiencia e a produción enerxética para reducir as emisións de gases de efecto invernadoiro ata acadar a neutralidade climática. Á hora de abordar estas cuestións, indubidablemente, temos que facer diversas reflexións que poden ser o preludio dunha realidade que tamén lle afecta ao noso sector primario, e nas que a propia evolución do proceso produtivo, industrial e tecnolóxico supón un factor determinante. Xa estamos inmersos na coñecida industria 6.0 na que a intelixencia artificial, a internet das cousas ou a robótica marcarán un novo rumbo grazas a irrupción de novas tecnoloxías de vangarda como a computación cuántica ou a nanotecnoloxía. Novas tecnoloxías que favorecerán a sostibilidade do noso modelo produtivo reducindo o impacto ambiental da industria e o sector primario.

A descarbonización da economía non virá tan só da man da electrificación. En moitos sectores, a electrificación estará acompañada do uso de tecnoloxías doutra índole, e necesariamente haberá que aplicar o principio de neutralidade tecnolóxica que permita avanzar cara a enerxías máis limpas. Neste contexto, o sector agrícola ten unha oportunidade na economía circular coa xeración de biocombustibles a partir da valorización enerxética de residuos orgánicos.

As políticas públicas teñen que dar unha resposta útil e axeitada á nova realidade que se lle presenta ao sector agrícola. A ache-ga desta nova iniciativa de MUVICLA é a posta a disposición dos axentes implicados dun faro no que poidan compartir as súas reflexións e coñecementos e contribuír a darlles unha resposta colectiva aos interrogantes do momento: como podemos garantir a competitividade e produtividade do sector agrícola no contexto de descarbonización da nosa economía?

Para nós, probablemente, a primeira resposta estea nun cambio de mentalidade; e, a segunda, na modificación das prácticas agrícolas, sen esquecer que xestionar unha explotación agrícola leva implícito obter unha rendibilidade económica óptima, e un produto de calidade. Un proceso no que o traballo conxunto entre as administracións públicas e o sector deberá garantir que ninguén quede atrás.

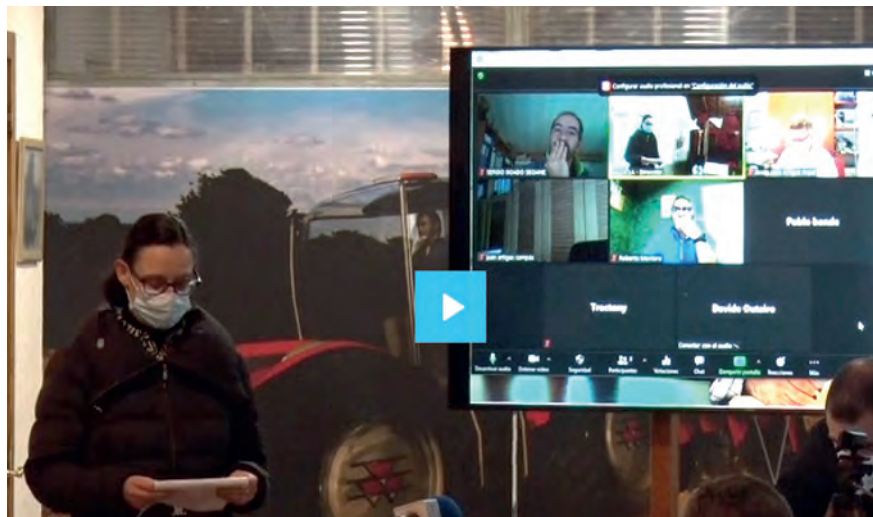


Presentación

**MARÍA JOSÉ BANDE CASTRO**

Presidenta da Asociación de Amigos do MUVICLA

Doutora enxeñeira agrónoma, investigadora do CIAM



María José Bande Castro na benvinda das xornadas

## 1.1. VIVIR SEN OURO NEGRO, É POSIBLE?

“O carburante do futuro obtense de froitos como os que ten o arbusto de *zumaque* á beira da estrada, ou de mazás, malezas, de labras de serrería... case de calquera cousa.

En cada pedazo de materia vexetal susceptible de fermentación hai carburante”.

Estas palabras, pronunciadas por Henry Ford (presidente de Ford Motor Company) nunha conversa cun xornalista do *New York Times*, reflicten o entusiasmo e as expectativas que suscitaban os biocarburantes hai unhas décadas.

Os biocarburantes seguen aí, pero as crecentes preocupacións medioam-

bientais e unha subida vertixinosa do prezo do petróleo fan que agora mesmo debamos considerar diversas cuestións:

- Pode aumentar a produción de biocarburante coa suficiente rapidez como para substituír de forma significativa o uso mundial do petróleo?
- Desprazarán os cultivos para carburantes aos alimenticios? Hai que pensar que mesmo hai máis de 800 millóns de persoas que pasan fame diariamente no mundo.
- Ocuparán hábitats importantes para a vida silvestre?
- Esgotaranse os solos?
- Como afectarán ao clima mundial?
- Poderán os agricultores seguir acadando beneficios?

- Que cantidade de biocarburantes se poden producir de forma sostible?

Ao mellor hai que empezar a falar de biorrefinerías agrícolas para producir diversos combustibles a partir de plantas, plásticos ou doutros produtos como residuos orgánicos. Dende logo formarán parte, en maior ou menor medida, do mapa do combustible do futuro. Tampouco debemos esquecer que a enerxía animal é hoxe unha das máis empregadas no mundo.

Está claro que nos enfrontamos a un cambio de paradigma neste momento que é descoñecido. De aí que MUVICLA organizase esta xornada. O propósito principal é tratar de acender as luces que iluminen un pouco o camiño que aínda estamos por percorrer.



Imaxe representativa do termo 'descarbonización da agricultura'

## 1.2. O CONSUMO ENERXÉTICO NO SECTOR AGRARIO. O CASO GALEGO

Hai un aspecto relacionado coas alternativas ao petróleo que se está abordando cada vez máis, non só no ámbito agrario senón para todo o conxunto do noso sistema socioeconómico. Trátase da descarbonización da economía.

Cando se fala de descarbonizar, faise referencia á necesidade de abandonar ou de reducir o uso de combustibles fósiles por mor da redución das emisións de gases de efecto invernadoiro. O tema está na prensa, nas tertulias dos técnicos e en moitas das iniciativas que están tomando os gobernos.

A cuestión é que, no mundo occidental, a nosa actividade económica depende moito dos combustibles fósiles. Independentemente de que estes xeren moitas emisións, non hai que esquecer que son limitados, é dicir, as reservas de hoxe non van durar sempre. Hai expertos na materia que falan de que esa escaseza xa se está a producir e que por este motivo haberá subidas de prezos máis ou menos continuas.

Se buscásemos agora en Google o termo “descarbonización da agricultura”, o máis probable é que nos atopemos cunha imaxe moi similar á que temos

### Inauguración

#### FRANCISCO JOSÉ ÓNEGA

Enxeñeiro agrónomo, membro do Laboratorio do Territorio da USC e gandeiro

Coxestiona unha gandería ecolóxica de ovino-caprino



arriba. Nela podemos ver tres elementos que sempre aparecen nos debates sobre a redución das emisións de efecto invernadoiro: as enerxías renovables (os eólicos da foto), os animais (culpabilizados da xeración de gases) e as praderías (cada vez fálase máis da importancia dos pastos á hora de acumular o CO<sub>2</sub> que está na atmosfera).

### Descarbonizarse vs. desengancharse do petróleo

Debemos tomar conciencia do importante que é para a produción de alimentos o uso de combustibles fósiles. Poderíamos dispoñer da mesma cantidade limitando o seu uso? Para responder a esta pregunta hai que botar unha ollada ao pasado.

As imaxes da dereita foron tomadas cunha diferenza de preto de sesenta anos. A transformación tecnolóxica entre as dúas é salientable. En pouco tempo pasouse dun sistema agrario baseado na tracción animal e a forza humana a unha tecnoloxía e métodos de produción ben diferentes.

A transformación tecnolóxica que se produciu en cinco ou seis décadas foi moito maior e máis rápida que a que tivo lugar séculos atrás. Como resultado deste cambio pódense destacar varios datos:

- Entre 1961 e 2018 a produción de cereais a nivel mundial aumentou nun 200 % (gráfico 1).



A imaxe de arriba pertence ao Arquivo do Reino de Galicia; a de abaixo, a Durán Maquinaria Agrícola

- As hectáreas que se empregaron neste tempo non aumentaron, é dicir, para producir a mesma cantidade de alimentos que no ano 1961, agora empregariamos 0,3 ha (gráfico 2).

- A produción de carne multiplicouse por cinco en tan só 60 anos (gráfico 3).
- O incremento da produción de alimentos permitiu o aumento da poboación mundial (gráfico 4).

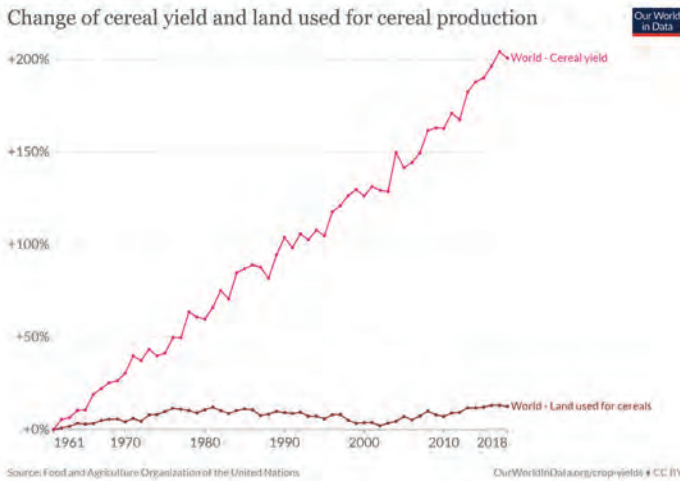


Gráfico 1

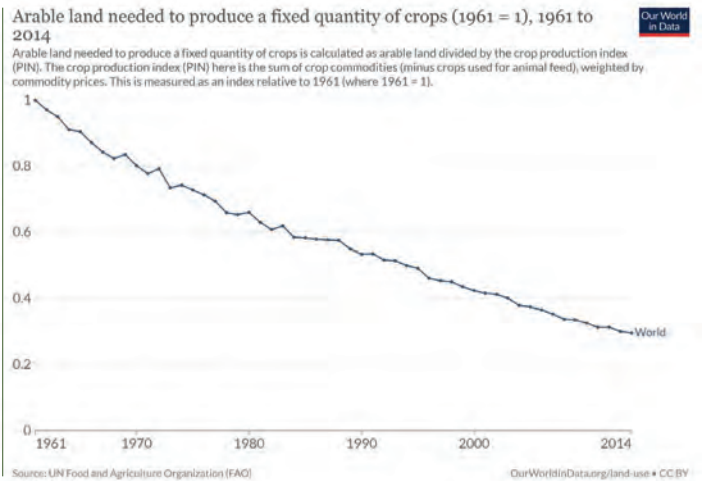


Gráfico 2

Global meat production, 1961 to 2018

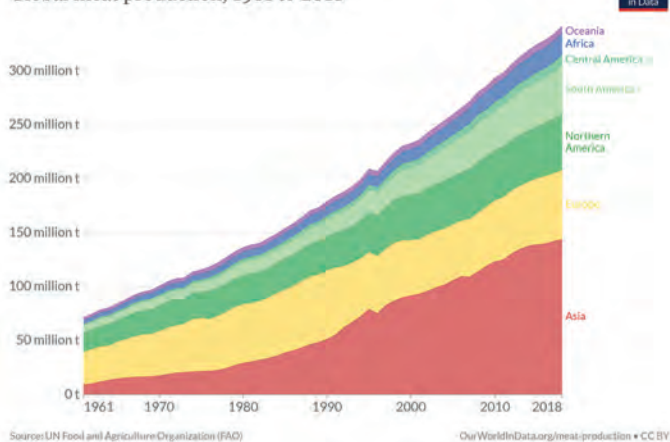


Gráfico 3

Population, 1780 to 2021

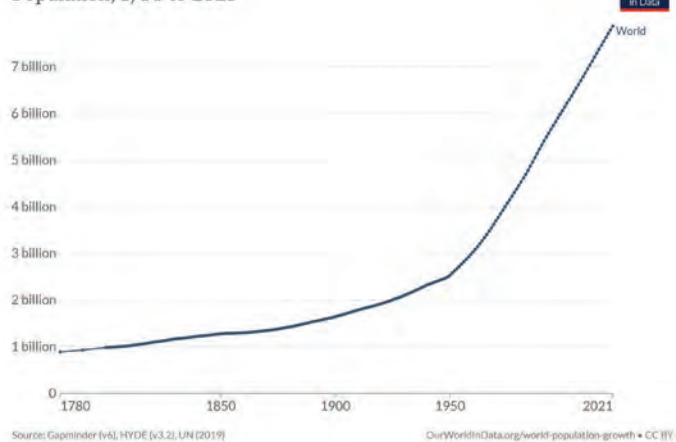


Gráfico 4

E en materia enerxética, que pasou nestes 60 anos?

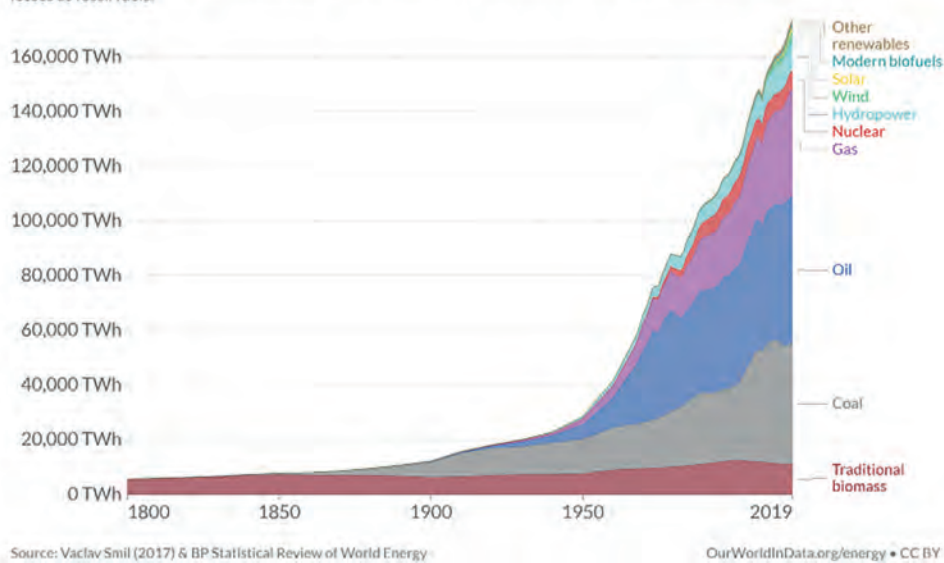
A principios do século XIX o consumo enerxético procedía da biomasa. Coa Revolución Industrial, este consumo aumentou. Pero foi a partir dos anos 50 ou 60 do século pasado, coa dispoñibilidade do petróleo en primeira instancia, e logo co gas natural e mais o carbón, cando o incremento do gasto enerxético a nivel global se disparou de forma notable.

No mesmo período houbo un incremento substancial dos rendementos agrícolas e tamén da poboación mundial. Xa se incrementara de forma sostida, é dicir, de forma menos rápida, durante o XIX e primeira metade do XX.

Pero a mediados do século pasado esta curva cambia de tendencia e despega o

Global primary energy consumption by source

Primary energy is calculated based on the 'substitution method' which takes account of the inefficiencies in fossil fuel production by converting non-fossil energy into the energy inputs required if they had the same conversion losses as fossil fuels.



Hannah Ritchie and Max Roser (2020) - "Energy". Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: '<https://ourworldindata.org/energy>' [Online Resource]

número de habitantes. De 2 billóns pásase aos 8 billóns. Hoxe, a pesar dos esforzos que se están facendo polo despregamen-

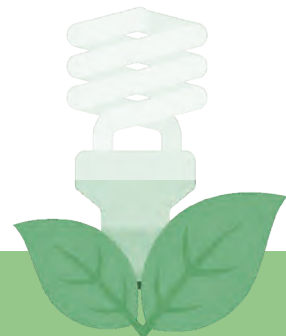
to das renovables, estes tres elementos representan máis do 85 % do consumo enerxético global.

### O caso galego

O mesmo que sucede a nivel global, en Galicia a produción final agraria incrementouse por 3,4, e o valor engadido multiplicouse por 2. Ademais, o número de persoas dedicadas á agricultura dividiuse por 13. Pódese dicir que se substituíu a traccción animal e o traballo humano pola tecnoloxía mecánica.

Pero o trazo máis característico de Galicia é que, mentres a nivel mundial a superficie agraria dedicada a pastos ou regadíos se mantivo estable, aquí diminuíu de forma sensible. Neses anos perdéronse unhas 90.000 hectáreas de terras de cultivo e preto de 660.000 ha de prados. Aumentouse a produción agraria con bastante menos

superficie e con bastante menos xente, ao revés do que sucedeu noutras partes do mundo.



## Factores que influíron no aumento do consumo enerxético en Galicia

- A principios dos anos 60 había preto de 1.000 tractores censados. A día de hoxe hai máis de 160.000.

- Incrementouse o uso de fertilizantes, principalmente nitroxenados. Multiplicouse por catro. Pasouse de usar unhas 5.000 toneladas a unhas 24.000.

- Unha parte moi importante da produción galega depende dos pensos. Se nos 60 representaban o 17 %, agora é o 71 %. O motivo é a especialización no gando. Prodúcese menos cereais e patacas que antes, pero máis carne de vacún e máis leite. Para manter todos estes animais é preciso importar 3 millóns de toneladas de alimentos.

As **necesidades enerxéticas aumentaron** de forma considerable.

Primeiro, a enerxía que se gasta na fabricación dos elementos que se precisan para ter un tractor ou para ter un arado tradicional non proce-

de da mesma fonte. Segundo un estudo realizado por investigadores españois, a cantidade de enerxía que agora se precisa para fabricar un quilo de tractor é moito menor que hai uns anos, pero aínda así segue a ser moita. Sería equivalente á enerxía contida en 24.000 litros de gasoil.

Na fabricación do fertilizante nitroxenado necesítase por cada quilo, 2 litros de gasóleo (200 unidades de fertilizante por hectárea é como estar distribuindo 400 litros de gasóleo. Na produción de fertilizantes nitroxenados úsase gas).

Tamén hai que ter en conta a alimentación do gando. Cando importamos cereais tamén importamos enerxía, pero en forma de alimento. Para producir a nosa carne e o noso leite, ademais das terras que temos en Galicia, estanse cultivando outras 500.000 ha nalgún outro lugar para que teñamos eses alimentos.

**En case todas as operacións agrícolas se emprega moita enerxía. O noso sistema depende moito da que procede de fontes fósiles.**

### Preguntas sobre o uso de combustibles fósiles:

- **É posible cubrir todas estas necesidades enerxéticas con sistemas renovables?**

- **Que novas técnicas e tecnoloxías necesitamos? Están dispoñibles?**

- **O abandono do petróleo presenta unha serie de retos que non son doados de abordar.**



Os avós maternos e a nai de Marcos Vázquez (ano 1963)

## 1.3. TRACTORES DO FUTURO

**N**on é doado proxectar o futuro sen coñecer o pasado. É importante saber quen somos, de onde somos e o que somos. Eu, por exemplo, son fillo, neto, bisneto e tataraneto de labregos e tamén quero ser pai e avó de campesiños.

Nesta e noutras profesións a autoestima é importante para liderar un proxecto coma o noso. Pero tamén a humildade, o exemplo, a flexibilidade, a paixón e a formación. Só así se pode entender toda a enerxía que se empregaba no momento no que foi tomada a imaxe que ilustra esta presentación.

Agora non se traballa a terra coa tracción animal. Chegou o tractor e a democratización do seu uso permitiu que unha única persoa pasase de alimentar co seu traballo de 5 a 10 persoas, a 75

ou a 100. Estes vehículos e os labregos que os manexaron contribuíron de forma indiscutible a que a maioría dos habitantes deste planeta tivesen alimentos dispoñibles de xeito habitual.

Pero que pasa coas tendencias á robotización e co uso do tractor autónomo? Pasarán outros 60 anos e seguirán existindo labregos e labregas para manexalos? Non teño respostas, pero si moitas preguntas.

A automatización sempre supuxo un forte impulso á economía, pero case sempre vén acompañada de reducións importantes no número de postos de traballo.

Será ese o escenario que nos espera? Con que nos quedamos?

### Presentación

#### MARCOS VÁZQUEZ MAREY

Gandeiro e gaiteiro; enxeñeiro agrícola; mestrado en Xestión Sostible da Terra e do Territorio; presidente fundador de AGAMAC e director e cofundador de MUVICLA



Aínda quedan moitos labregos e labregas no campo galego. Para todos eles xa hai solucións de motorización que parece que cubrirán as necesidades futuras de enerxía para labrar a terra, para poder seguir vivindo deste traballo.

## Alternativas ao tractor actual

**O motor de hidróxeno.** Para producir hidróxeno é preciso realizar un destes procesos:

- Hidrólise da auga a base de electricidade.
- Transformar o vapor do gas natural.
- A fermentación anaerobia da biomasa.

**O motor eléctrico.** Neste caso hai que ter en conta os elevados custos de produción das baterías. Polo momento están feitas con recursos finitos.

**A motorización híbrida.** Sistema que integra un motor de combustión interna con un ou máis eléctricos.

**Os motores endotérmicos** de ciclo Otto (gasolina) e ciclo Diesel (gasóleo) alimentados por combustibles sintéticos.

**Motores reconvertidos,** é dicir, motores endotérmicos a gasóleo ou gasolina que funcionen con combustibles alternativos. É unha alternativa interesante porque supón unha aposta pola economía circular.

Xa hai importantes marcas dedicadas á fabricación de tractores con este tipo de motores. Polo tanto, **é posible un cambio de paradigma a nivel enerxético.**

### Cara a onde imos?

Unha parte importante do mundo rural séntese fascinado polos produtos tecnolóxicos que saen das fábricas de tractores europeas. Producir estas máquinas, ademais de moita enerxía, require un importante investimento económico e as axudas para a modernización das granxas non conseguen que a xente

nova teña o desexo de formarse para traballar a terra.

Os tractores poden ser un atractivo, pero o interese polo campo decae e unha das consecuencias será o abandono de moitas rexións con enormes posibilidades agronómicas. Por este motivo é necesario desenvolver políticas que fomenten o recoñecemento entre a poboación do importante que é un rural equilibrado entre a terra e a xente.

Poden os tractores ser un atractivo para que a xente nova quede no campo? Ou a tendencia é á desaparición total dos traballadores no rural?



Antonio Carraro HRX Hybrid, presentado en Bolonia (Italia)



New Holland Methane Power



Concepto de tractor apeiro de John Deere

# 1.4. OS COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS A TRAVÉS DA HISTORIA

O secretario xeral de AESSGAN, Manuel Lage, fixo unha reivindicación de fitos históricos, descoñecidos por moitos, pero que son fundamentais para saber de onde nace a idea dos combustibles alternativos.

A primeira utilización industrial do vapor como fonte de enerxía fíxose en España en 1611. Tiveron que pasar dúas xeracións para ver de novo unha máquina co mesmo sistema: o Miner's Friend de Thomas Savery. Os primeiros motores de combustión funcionaban con gas. A finais do século XIX e principios do XX atopamos varios exemplos de vehículos que empregaban esta fonte de enerxía (foto 6).

Nesta época tamén apareceron os primeiros coches eléctricos. Pénsase que foi Ferdinand Porsche o primeiro en empregar esta tecnoloxía, pero o certo é que xa se empezou a usar en España uns anos antes.

O enxeñeiro e xornalista Charles Faroux xa mostrou nesa época as vantaxes da electricidade fronte á gasolina ou o vapor. “A solución óptima é o limpo, silencioso e suave coche eléctrico. Ten o pequeno inconveniente de que as baterías non permiten longas viaxes sen recargar, pero os fabricantes destas aseguran que coa cantidade de recursos que se están dedicando ao seu desenvolvemento, nun futuro moi

## Relatorio

### MANUEL LAGE MARCO

Secretario xeral da Asociación Empresarial Small Scale Gas Natural (AESSGAN)

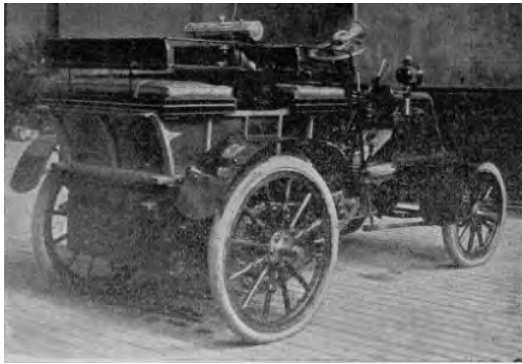


próximo poderemos facer viaxes longas sen necesidade de recargas”, fragmento do artigo de Faroux publicado en 1901 na revista *La Vie Automobile*.



Foto 1: Vehículo utilizando substitutivo ROFE. Foto 2: Un dos primeiros autobuses híbridos. Foto 3: Tractor de gasóxeno dos anos 40/50. Foto 4: Autobús de vapor de principios do século XX. Foto 5: Gallia eléctrico de Alfonso XIII en 1904. Foto 6: Publicidade de 1881 anunciando una máquina con motor de gas.

Nos primeiros anos do século XX había en España (e tamén noutros países de Europa) vehículos de vapor: autobuses, coches para particulares e incluso vehículos militares. Apareceron tamén os primeiros motores que podían empregar varios tipos de combustible, coma o alcohol.



Sanford de alcohol. 1904

Durante a I Guerra Mundial empezaron a escasear os combustibles en toda Europa, así que tiveron que buscarse alternativas. Entre estas estaba o ROFE e o Petrogás, que eran gases licuados do petróleo. Tamén apareceu o Carburol, composto por combustibles vexetais e residuos da destilación das hullas.



Automóbil Benz do director da fábrica do gas de Madrid. 1917

Outra das opcións que se atoparon foi o gas. En 1917 funcionaba en Madrid un automóbil que empregaba este combustible e que se almacenaba nun gran depósito situado no teito.

A súa autonomía era só de 15 ou 20

quilómetros, pero grazas ao gas os vehículos podían seguir utilizándose.

### Vehículos híbridos e con gasóxeno

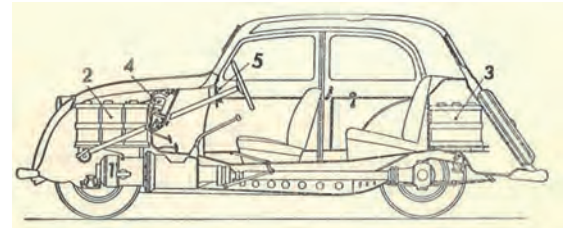
Cando hoxe se fala dos vehículos híbridos non se ten en conta que estes xa existían en Madrid e Barcelona en 1923. Os autobuses Tilling-Stevens Petrol Electric, por exemplo, tiñan tracción

puramente eléctrica e empregaban un motor de gasolina como xerador. Así que non é unha solución tan innovadora como se cre.

Uns poucos anos máis tarde, coa escaseza de petróleo en Europa (as empresas Standard Oil e Shell controlaban o 80 % do mercado mundial) empezaron a fabricarse vehículos con gasóxeno. Con este combustible os motores daban un 30 ou 40 % menos de potencia, porque o poder calorífico do gas era moi baixo, pero esta era a única forma que tiñan de funcionar.

Nos anos 40 había en Francia e Alemaña tractores con gasóxeno, pero en España apenas chegara este tipo de máquinas.

O que si se produciu, sobre todo nos primeiros anos despois da Guerra Civil, foi a transformación de moitos



Fiat 1100 transformado a eléctrico. 1940

vehículos. Substituíase neles o motor de combustión por un eléctrico, pero mantendo a mesma caixa de cambios. Na década dos 40/50 xa se fabricaban novos.

### Os tractores

Hoxe en día xa hai tractores funcionando con gas natural ou biometano. Este combustible supón unha vantaxe moi importante para a agricultura, xa que é de produción sostible.

O problema é que para que os motores que funcionan con el acaden as características que se lles piden, é preciso que o biometano que usan sexa moi limpo. Non é doado conseguilo, pero si desexable, xa que por fin se podería falar dunha verdadeira economía circular.



O tractor New Holland T6 con motor de GNC (gas natural comprimido) gañou o premio 'Sustainable Tractor of The Year 2022'

## 1.5. AGRICULTURA E ALIMENTACIÓN, CON QUE ENERXÍA?



As primeiras Xornadas sobre as alternativas ao Uso do Petróleo en Aplicacións Agrícolas remataron cunha mesa redonda sobre o futuro dos sistemas agroalimentarios e a necesidade de empregar novas enerxías para mantelos.

O debate, moderado polo director comercial de El Progreso, José María Álvarez Vilabrille, abriuse co relatorio de Antonio Turiel sobre a crise enerxética e do que sucederá no futuro coa caída da produción de petróleo. “Un dos problemas que trae a falta de petróleo cru convencional, que é o máis versátil, é a escaseza do diésel. En 2015 chegouse ao seu máximo de produción e isto está a xerar problemas no sector do transporte. Un deles é o aumento dos prezos do combustible para a maquinaria agrícola.

Para Turiel chegamos a un punto crítico ante o cal non se sabe como reaccionar. “Hai que dar as respostas adecuadas e emprender cambios máis profundos”,

sinalou o investigador do CSIC e divulgador científico.

Santiago Sousa Lema, enxeñeiro agrónomo na empresa Durán Maquinaria, amosou a súa preocupación sobre como debe ser a xestión das fontes de enerxía alternativas. “De que forma van repoñerse esas novas enerxías? Falo da loxística, da seguridade no seu manexo, da dispoñibilidade de mercancía...”.

O director xeral da Asociación Española de Bioetanol, José Ramón Freire López, falou das vantaxes deste combustible, tanto para o medio ambiente como para a economía rural. O uso do biorrefino é unha das estratexias dirixidas a fomentar a economía circular e a descarbonización. Facilita a independencia enerxética e alimentaria fomentando a industrialización rural e o mantemento do emprego agrícola.

“En España non se están apoiando as biorrefinerías e as cooperativas agrícolas

### Mesa redonda



**Antonio Turiel Martínez**  
Investigador do CSIC

**Santiago Sousa Lema**  
Enxeñeiro agrónomo na empresa Durán Maquinaria

**José Ramón Freire López**  
Director xeral da Asociación Española de Bioetanol

**Gema Flores Fernández**  
Enxeñeira agrónoma, Massey Ferguson, AGCO Iberia

**Olga Iglesias Fontal**  
Doutora veterinaria. Consellería do Medio Rural

**Fe Álvarez Sánchez**  
Xerente de GDR “Montes e Vales Orientais”

**José María Álvarez Vilabrille**  
Director comercial de *El Progreso* e moderador do debate

non están involucradas, pero deben saber que non é perigoso. Chegamos tarde porque tomamos moi amodo as decisións que poden levar ao cambio”.

A enxeñeira agrónoma Gema Flores Fernández falou das liñas de investigación que se están a levar a cabo para aumentar a eficiencia dos tractores que non empregan combustibles convencionais. “Existen outras alternativas, coma o hidróxeno, pero, ademais de buscar a redución das emisións, tamén hai que garantirlle ao agricultor que a maquinaria que vai empregar sexa eficaz”.



### Produción e consumo máis responsables

Outra das liñas argumentais que seguiu o debate foi a necesidade de traballar con sistemas alimentarios que demanden menos enerxía. Fe Álvarez, xerente do GDR “Montes e Vales Orientais”, destacou un dos obxectivos de desenvolvemento sostible propostos pola FAO: camiñar cara a unha agricultura e alimentación sostibles.

“O 30 % do consumo total de enerxía vai ao sector da alimentación. Un terzo de toda a comida que se produce no mundo estrégase e o 12 % dos envases para alimentos tíranse. Á vista destes datos está claro que debemos cambiar de sistema”.

A solución, segundo Álvarez, pasa por empregar maquinarias máis eficientes, polas enerxías renovables e tamén pola necesidade de que os cidadáns reduzan a súa pegada ecolóxica. “Todos debemos ser responsables e exercer a nosa potestade de consumir produto local”.



Relatores da mesa redonda no museo MUVICLA. Foto de arquivo de El Progreso

Olga Iglesias, xefa territorial da Consellería do Medio Rural en Lugo, tamén falou da necesidade de que os gandeiros “saiban usar as novas enerxías” e que adquiran maquinaria feita con novas tecnoloxías. “O cambio climático está aí e debemos estar á altura”.

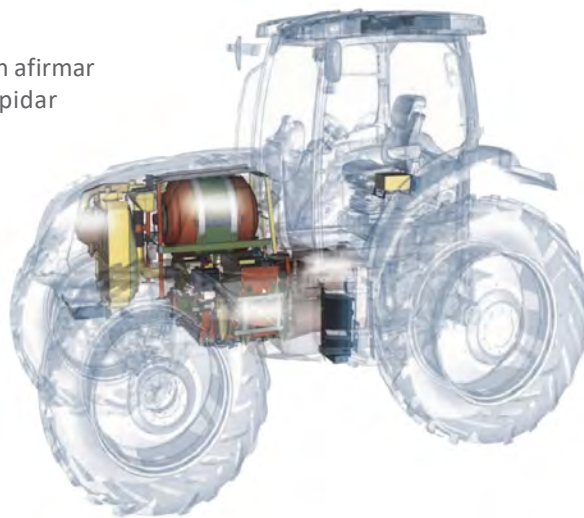
### Conclusións

Todos os relatores coincidiron en afirmar que é necesario deixar de dilapidar enerxía e asumir que hai que reducir o seu gasto. A agricultura de proximidade é unha das metas propostas.

“Para chegar a ela é necesario educar o consumidor, xa que son moitos os beneficios para o medio ambiente e para o sistema agrario”, dixo Olga Iglesias.

En canto ao tractor do futuro, ninguén se aventurou a afirmar como

será, pero si a dicir que deben ser moito máis eficientes a nivel enerxético e que os novos combustibles son unha saída viable.





Imaxe do Arquivo do Reino de Galicia



Imaxe de Durán Maquinaria Agrícola

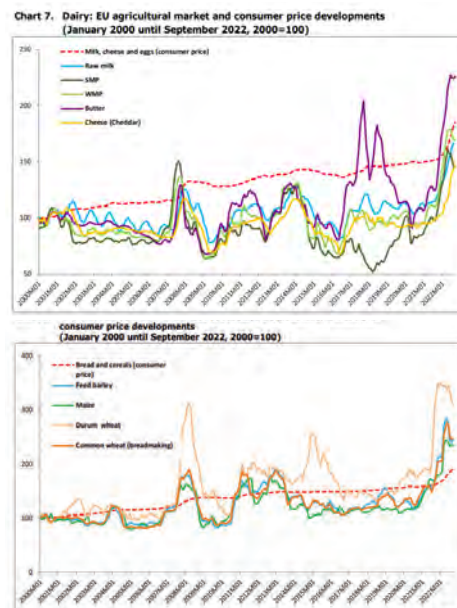
## 2.1. O CUSTO DA ENERXÍA, CONDICIONANTE DO PREZO DOS ALIMENTOS

Os prezos dos cereais e dos produtos lácteos subiron abruptamente nos últimos meses. A enerxía, por suposto, está detrás.

As estatísticas do cambio anual dos prezos da enerxía amosan que estes se incrementaron nun 46,7 % e os dos fertilizantes, un 71,8 %. Nun período de tan só doce meses. Para moitos o motivo principal é a guerra de Ucraína e todo o que deriva do embargo ao gas e ao petróleo ruso. Pero antes da invasión, a escalada de prezos xa

comezara e estaba empezando a afectar aos grandes consumidores e tamén ao campo. Hai que lembrar que o gas é unha materia prima fundamental na fabricación de fertilizantes.

Debemos reflexionar sobre a enerxía e a subida do seu custo, á marxe da guerra en Ucraína. En apenas 60 anos no campo produciuse un cambio moi importante. Pasouse dun sistema agrario baseado na tracción animal e a forza humana a unha tecnoloxía e métodos de produción ben diferentes.



Prezos dos cereais e dos produtos lácteos



Inauguración

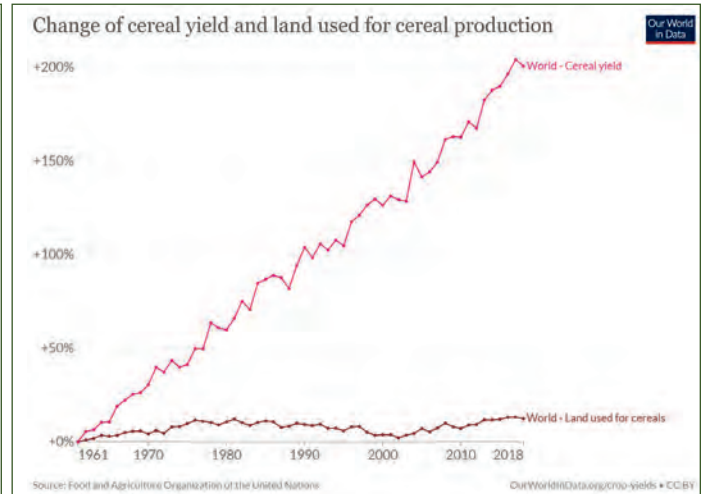
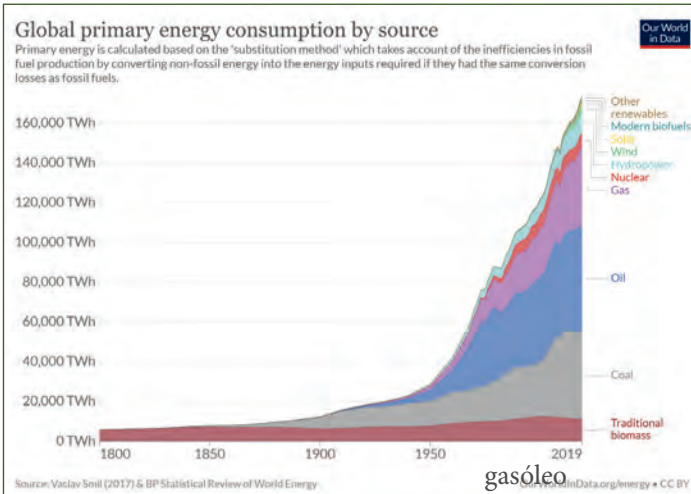
**FRANCISCO JOSÉ ÓNEGA**

Enxeñeiro agrónomo, membro do Laboratorio do Territorio da USC e gandeiro. Coxestiona unha gandería ecolóxica de ovino-caprino



A dispoñibilidade de enerxía fósil, dos derivados do petróleo, do carbón ou do gas... foi o que lle deu capacidade expansiva á revolución industrial e tecnolóxica. Sen este acceso, non tería sido igual.

Ao observar a gráfica do consumo de enerxía mundial por tipos de fontes, vemos que comeza a haber unha subida

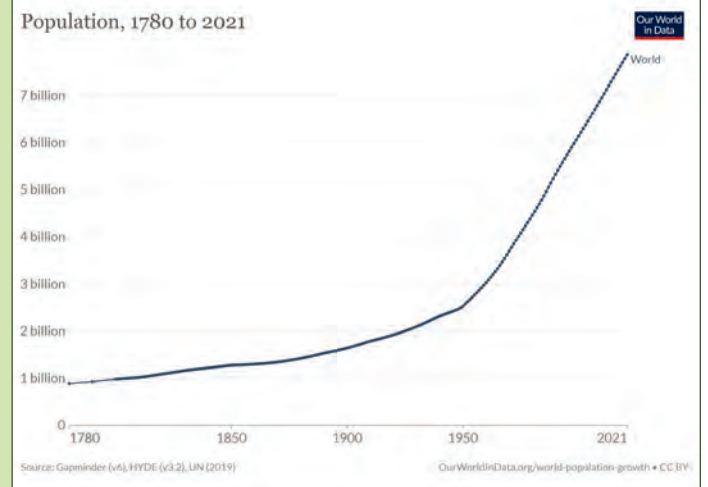


grande a principios do século, pero foi a partir dos anos 50 cando o uso enerxético se disparou. En 60 anos a enerxía que sustenta o noso mundo multiplicouse por oito.

No mesmo período incrementouse nun 200 % a pro-

dución de cereal e coa carne pasou algo similar. A poboación mundial pasou de ser dun billón a 7 en dous séculos.

Se comparamos as tres gráficas, vemos que o punto de inflexión se produce nos mesmos anos.



Debemos ser conscientes da importancia que tivo e ten a dispoñibilidade de enerxía fósil no mundo occidental. É preciso darse de conta de que os problemas relacionados co consumo enerxético van máis aló do gasóleo que empregan os tractores ou da electricidade que se usan nas explotacións agrarias.

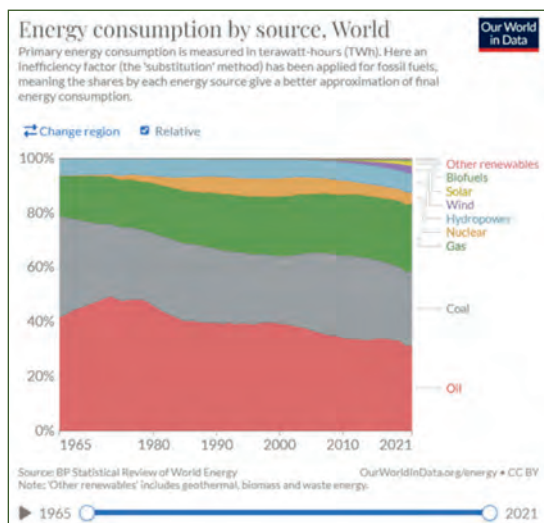
Vivimos nun mundo no que todo o que vemos está feito grazas á enerxía. Unha

peza de roupa, por exemplo; non somos conscientes da cantidade de enerxía que se empregou para facela.

Pasa o mesmo co tractor, hai máis enerxía que a que consome o propio vehículo. Na fabricación deste xa se necesitou un equivalente a 23.000 litros de gasóleo. Todo, ou case todo, incluída a tecnoloxía moderna, está sustentado na dispoñibilidade de enerxía, sobre todo fósil.

### As fontes renovables

Agora fálase de que a saída máis razoable desta crise enerxética é a substitución do petróleo, do carbón e do gas. Pero, a pesar de todos os investimentos feitos nas dúas últimas décadas, a realidade é que hoxe en día o uso destes tres combustibles representa o 82 % do consumo global. A enerxía hidroeléctrica e a nuclear seguen sendo complementarias. E as outras renovables, é dicir, a eólica,



os biocombustibles e a solar representan só o 6% do *mix* enerxético. Investir estes datos non parece que sexa inmediato nin tampouco doado.

Nos foros onde se discute todo isto hai dúas posturas enfrontadas. Unha delas, a que recibe máis atención política e económica, é a da transición cara ás renovables. Parte da idea de que é desexable, e ademais somos capaces, de cambiar o uso dos combustibles fósiles por enerxías renovables. Para iso habería que acelerar, mellorar e espallar os cambios tecnolóxicos, tanto a nivel de produción enerxética como de fabricación de maquinaria.

A outra postura parte da conclusión de que non é posible reempregar a subministración de enerxía fósil polas renovables. É demasiado difícil. A proposta di que, como non seremos capaces de ter tanta enerxía dispoñible como ata agora, habería que pensar en modelos alimentarios e socioeconómicos diferentes.

Habería que buscar puntos de encontro entre os modelos actuais e os do pasado (modelos agrarios tradicionais máis centrados na produción local) e usar recursos da zona sen empregar nin depender das grandes cadeas de subministracións. Neste sentido fálase de sistemas agrarios mixtos, de sistemas extensivos e tamén de relocalizar os circuítos alimentarios. Este paradigma implicaría o uso de menos enerxía.

Debemos facer unha reflexión de forma urxente. E non particularmente para o campo senón para o ámbito urbano. Hai que asegurar o abastecemento de alimentos e para iso é preciso decidir o modelo enerxético que teremos dentro de 50 anos.



O gráfico superior da esquerda amosa o consumo enerxético a nivel mundial. Arriba á dereita, imaxe dun mercado local. Abaixo, dúas imaxes que amosan algunhas fontes alternativas de enerxía.

## 2.2. IMPULSO DA ECONOMÍA CIRCULAR EN GALICIA

Relatorio

**DANIEL LÓPEZ DURÁN**

Responsable de proxectos en  
Reganosa



O Centro para o Impulso da Economía Circular ten dous retos. O primeiro é o de colaborar na transición hacia as enerxías renovables e o segundo, dar unha solución integral a un problema tradicional en Galicia, a xestión dos xurros.

O proxecto enmárcase dentro dun cambio regulatorio que está a piques de chegar. A nova normativa establecerá unha serie de limitacións ás verteduras de xurros ao solo (fálase de 170 quilos de nitróxeno por hectárea). Nós traballamos tendo en conta esta futura lexislación.

É complicado que as explotacións con menos de 100 cabezas de gando poidan seguir a nova normativa polos propios medios. Este proxecto é unha alternativa para elas, para que poidan xestionar o seu excedente.

Esta solución, ademais de cumprir cos obxectivos do Plan de Recuperación, Transformación e Resiliencia, contribúe coa descarbonización da industria.

O proxecto de dixestión anaerobia permitirá valorizar residuos gandeiros e orgánicos, conseguindo a circularidade e reducindo a dependencia enerxética. O proceso iniciárase en plantas de pretratamento onde se separará o sólido do líquido, falicitando así a posterior distribución dos residuos cara ás plantas de dixestión.

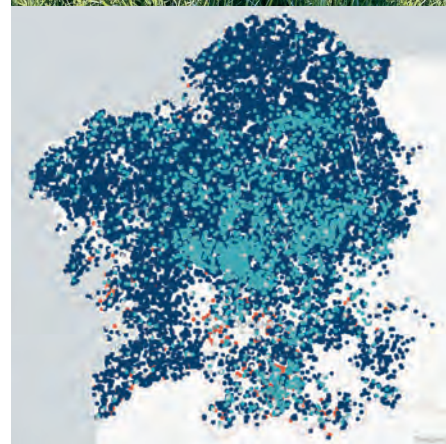
Haberá entre catro e cinco plantas, número un a nivel europeo. Nelas farase unha descomposición controlada dos residuos en biogás e dixerido. Tras purificar o biogás, obterase o biometano nunha cantidade que sexa totalmente equivalente ao gas natural que circula polas redes de transporte e distribución autonómicas e estatais.

Pero o proceso non rematará no biometano. A idea é que a partir do dixerido poidan fabricarse fertilizantes orgánicos para o uso gandeiro.

A primeira planta situarase en Meirama. Para a situación do resto terase en conta a proximidade ao recurso e ás redes de distribución.

### Catro obxectivos

- Ofrecerlles unha solución aos gandeiros ante os cambios normativos que están por vir.
- Axudar a España a cumprir cos obxectivos marcados pola UE para 2030 en materia de reciclaxe de residuos.
- Garantir os principios da economía circular na xestión dos xurros, fracción



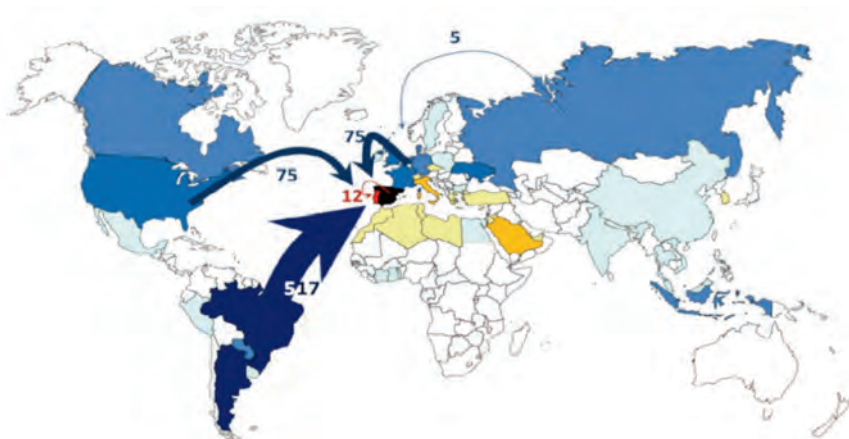
Localización dos excedentes de xurro

orgánica dos residuos sólidos urbanos, residuos industriais orgánicos e outros.

- Xerar e manter un emprego local de calidade no marco da transición enerxética e aumentar o abastecemento enerxético local.

Reganosa, Repsol e Naturgy colaboran con Impulsa Galicia neste proxecto, pero a idea é que participen nel outros axentes do sector.





A deslocalización da produción leva a que os produtos agropecuarios deban viaxar grandes distancias (Lassaletta *et al.*, 2014)

Relatorio

**XOÁN RAMÓN DOLDÁN  
GARCÍA**

Profesor titular de Economía  
Aplicada da USC



## 2.3. ALTERNATIVAS AO USO DO PETRÓLEO EN APLICACIÓNS AGRÍCOLAS

### Contexto enerxético actual, limitacións e posibilidades

Partindo do contexto actual de consumo enerxético podemos analizar as limitacións e as posibilidades que temos para facer as mudanzas necesarias nas aplicacións agrícolas. A Axencia Internacional de Enerxía di que van decrecer as posibilidades de dispoñer de combustibles fósiles no futuro. Debemos pensar que o noso modelo enerxético non é posible a medio prazo, xa que o 80 % de toda enerxía que consumimos vén do petróleo, o gas ou o carbón. Ou mudamos xa ou imos ter moitos problemas.

Se nos centramos no contexto europeo, a dependencia enerxética é fortísima.

Preto do 60 % do que consumimos procede do exterior. A Unión Europea debe importar enerxía de fóra para manter a súa demanda. Se vemos o mapa da dependencia enerxética por países, observamos que preto do 40% das importacións a nivel global proceden de Rusia. No caso do gas pasa algo parecido (gráfico 1).

Outro dos problemas está no transporte. O gas chega á Europa a través dos gasodutos. Pero coa guerra en Ucraia e as sancións impostas a Rusia estanse buscando alternativas para suplir a falta de subministración. Hai expertos que falan de traer a materia prima en

barco, pero os custos aumentan e a cantidade é menor da que chega a través dos gasodutos.

A Axencia Internacional de Enerxía afirma que para que a Unión Europea poida seguir empregando a mesma cantidade de gas de sempre, o primeiro que debe facer é aumentar a súa capacidade de almacenamento. Traer máis gas natural licuado doutras zonas (coma Os Estados Unidos), pero tamén reducir a demanda; esta é a cuestión máis importante.

A Unión Europea ten unha escaseza extrema de enerxía primaria. A mobili-

dade de persoas e de mercadorías dependen moito do petróleo. A globalización só é posible cunha mobilidade barata.

Ademais, os numerosos proxectos de enerxías renovables non mudaron a nosa dependencia fósil. Tamén se están encarecendo os prezos dos alimentos: tanto dos que se producen aquí como dos de fóra. O estilo de vida occidental sostense sobre unha base enerxética e material moi feble.

### Galicia

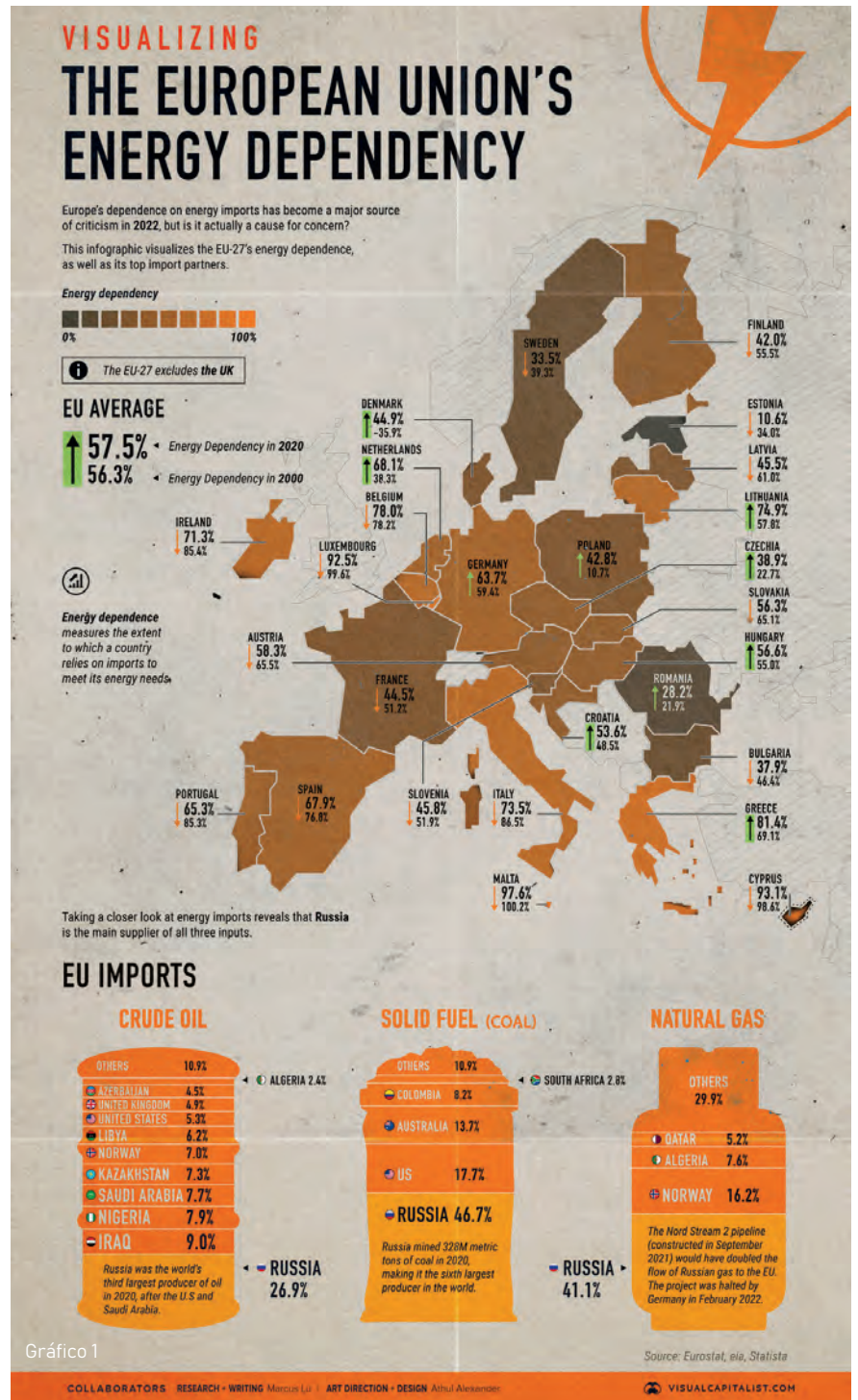
Debemos afastar da cabeza a idea de que en Galicia sobra enerxía. Tamén dependemos dos combustibles de fóra.

De toda a enerxía que se transforma aquí, algo máis do 80 % é importada, non procede de recursos propios. Ademais, as perdas que a comunidade soporta polo proceso de transformación enerxética son equivalentes a toda a produción enerxética procedente de recursos propios.

O caso da electricidade é algo distinto. O noso grao de dependencia é moi baixo, pero aínda así non temos autoabastecemento total. Se falamos dos derivados do petróleo, a nosa dependencia é do 100 %. Case dous terzos da enerxía que precisamos para producir calor procede de fóra, é importada.

En canto á produción de alimentos, é importante destacar que non é o que máis consome a nivel enerxético. O transporte e o seu procesamento, si. Neste caso o consumo enerxético está vinculado ao uso de carburantes para mover as maquinarias.

Ademais, están os cambios na dieta alimentaria. Aumentou o consumo de carne, iso leva asociado o incremento do uso de enerxía.



### Oportunidades

Onde hai máis posibilidades de facer transformacións? Nunha situación enerxética tan complicada, van ter que facerse en todos os ámbitos.

Nós destinamos a enerxía primaria para producir calor (do carbón, gas natural, petróleo e renovables); electricidade (do carbón, gas natural, petróleo, nuclear e renovables) ou para obter combustibles líquidos (do petróleo).

No ámbito eléctrico témosto máis doado para buscar unha alternativa. A electricidade pódese obter a partir de varios tipos de fonte. Se nos convertemos en autoprodutores (grazas á enerxía eólica ou á solar térmica) podemos reducir o custo enerxético.

Onde temos máis dificultade é na obtención da calor, pero aínda hai posibilidades. Pódese atopar enerxía fóra dos combustibles fósiles: falamos da biomasa ou do biogás.

Onde imos ter serias dificultades e menos posibilidades de actuar é no caso da obtención



Cadea de produción e distribución de alimentos

de combustibles líquidos para labores agrícolas. O motivo é que proceden case exclusivamente do petróleo.

Debemos pensar en como poderíamos facer eses labores sen depender tanto desa maquinaria agrícola movida por combustibles fósiles. Os vehículos eléctricos poden ser unha alternativa pero só se somos produtores.

### Alternativas

Entre as alternativas a considerar temos tres.

Primeiro debemos mudar aspectos como a forma que temos de producir alimentos hoxe en día. É preciso ir a sistemas que requiran menos enerxía (como a produción ecolóxica a agroecoloxía, ou a permacultura etc).

Tamén é importante recuperar procesos pasados como aumentar a man de obra, a tracción animal etc. Debe haber un proceso de rerruralización. En terceiro lugar está a mudar a forma de propiedade da maquinaria: pode ser compartida, cooperativa, comunal etc.

	LABORES AGRÍCOLAS	MIXIDO	ARREFRIADO DO LEITE	LIMPEZA E OUTROS	ILUMINACIÓN
DESCRIPCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación de terreo, sombra, recolección, ensilado,</li> <li>Alimentación do gando.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mixido dos animais en praza, en sala de mixido ou en robot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arrefriado do leite para evitar a perda do leite por proliferación de xermos nocivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpeza e ventilación de establos</li> <li>Lixeira e desinfección de animais</li> <li>Limpeza e desinfección dos aparellos de mixido e do depósito de frío</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necesidade de iluminación no establo, na sala de mixido e no tanque de frío</li> <li>Iluminación exterior</li> </ul>
CONSUMO ENERXÉTICO	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>GASÓLEO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maquinaria agrícola</li> <li>Tractores</li> <li>Carro mesturador</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>ELÉCTRICO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bombas de baleiro</li> <li>Sistema de control de mixido</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>ELÉCTRICO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tanque de arrefriado</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>ELÉCTRICO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Termo para produción de Agua Quente Sanitaria</li> <li>Ventiladores, sifóns de alimentación, pozo de auga, arrobadeiras</li> </ul> </li> <li><b>GASÓLEO / BUTANO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Caldeira / quecedor de produción de ADS</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>ELÉCTRICO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lámpadas incandescentes</li> <li>Tubos fluorescentes</li> </ul> </li> </ul>
FACTORES QUE INFLÚEN NUN MAIOR CONSUMO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuación do tractor e do apeiro</li> <li>Potencia do tractor axeitada para cada labor e tipo de terreo</li> <li>Terreo en pendente ou húmido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor de maior potencia da necesaria</li> <li>Funcionamento do motor en baleiro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor de maior potencia da necesaria</li> <li>Axuste da potencia frigorífica e da temperatura de arrefriado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de pasadas de arrobadeiras de limpeza</li> <li>Nº de renovacións do aire</li> <li>Temperatura de auga</li> <li>Pérdidas de ADS desde a caldeira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de lámpadas incandescentes</li> <li>Uso de balastro non electrónicos</li> <li>Non apagar as luces cando non fan falta</li> </ul>

Diagrama enerxético dunha explotación gandeira de leite



## 2.4. TRACCIÓN ANIMAL NO SÉCULO XXI

### Desafíos, ameazas e oportunidades

A tracción animal tivo un papel fundamental no desenvolvemento da sociedade tal e como a coñecemos hoxe. Permittiunos rutas comerciais e a produción de alimentos nunha escala que só coa man do home non existiría.

A partir da Segunda Guerra Mundial caeu en desuso e houbo unha perda moi grande de maquinaria tradicional utilizada por animais. Co tempo foi relegada a traballos a pequena escala no ámbito da agricultura de autoconsumo familiar ou a zonas de difícil acceso e mecanización, como áreas de montaña ou parcelas de pequeno

tamaño. Por sorte, está empezando a recuperarse. Chegou ata o século XXI para ser empregada de diversas formas. É, por exemplo, unha ferramenta da horticultura de precisión moi interesante e tamén podemos vela no ámbito da agricultura de montaña a pequena escala.

No mundo da viticultura, os produtores volveron introducir a tracción animal pola importancia que lle dan ao solo. O seu uso mellorou moito as condicións deste e está a permitir que o sistema radicular das prantas teña outro vigor. Podemos vela nas comarcas da Ribera del Duero, en Galicia, na Rioxa e tamén en Cataluña.

Relatorio

**JOÃO BRANDÃO  
RODRIGUES**

Presidente de Aptran



A tracción animal moderna tamén está a desenvolver unha maquinaria específica. É unha fusión entre a nova tecnoloxía para os apeiros e o sistema de tiro tradicional. Outra das áreas onde está tendo tamén



Os animais están recuperándose para realizar traballos dentro dos espazos forestais

algún impacto é na xestión forestal. Está a pasar en Europa, onde se usan cabalos de tiro para a realización de traballos nos montes. Trátase sobre todo de tarefas de xestión forestal intermedia, como podas ou clareos, xa que é difícil entrar con maquinaria convencional.

En Galicia a tracción animal emprégase en traballos de recuperación ambiental. É o caso da retirada de piñeiros na serra do Xistral, proxecto enmarcado dentro de Life in Comon Land.

Ademais do seu uso en zonas forestais ou de viñedos, a tracción animal estase a empregar para traballos moi distintos aos tradicionais. É o caso do turismo (zonas rurais de Europa) ou dos servizos para o público urbano. Xa hai municipios onde se empregan animais para o mantemento dos xardíns ou para a recollida selectiva de lixo.

### Desafíos e oportunidades

O primeiro gran desafío ten que ver coa súa imaxe. Cando se fala dela o primeiro que se di é que é algo obsoleto, nostáxico, ineficiente, estático, de xente pobre... pero hai unha tracción animal moderna, sostible, que respecta a dignidade dos animais e que se preocupa polo desenvolvemento de tecnoloxía, pero, sen dúbida, a imaxe que a xente ten do uso dos animais é un gran desafío.

Pasa algo similar co traballo manual, hai adversión a el. As máquinas invadiron o campo e houbo unha perda moi grande do coñecemento do manexo da terra. Pero un agricultor que traballa con tracción animal sabe cando pode entrar no chan, aínda que a potencia sexa máis limitada. Ademais, non podemos esquecer que a forza humana e a tracción animal son fontes de enerxía renovables.



Fóra do mundo occidental, os animais de traballo son fundamentais. Nas zonas onde se empregan apoian preto de 600 millóns de persoas. O seu papel é importantísimo para a supervivencia e a resiliencia humanas. Ademais, contribúen ao mantemento do capital financeiro e social.

O segundo desafío é conseguir bos animais para traballar. En Galicia, por exemplo, o descenso do uso de burros, mulas ou cabalos no ámbito agrícola fixo que hoxe en día sexa difícil atopar animais adaptados.

Se recuperamos estes animais para os traballos no campo, podemos promover as razas autóctonas. Desta forma tamén contribuímos á súa preservación.

Outro dos desafíos é crear organizacións que poidan impulsar a tracción animal. Un dos seus labores sería influír nos que toman as decisións para que apoien a súa defensa.

É importante que se vexa a tracción animal como unha ferramenta e como unha oportunidade para facer as cousas ben respectando o medio ambiente. Falamos dunha enxía limpa que non encaixa ben no sistema económico que temos. O motivo é que non pode ser producida, almacenada, distribuída e vendida cos sistemas de hoxe en día.



Ademais de para arar o campo, a tracción animal estase empregando en moitas zonas vitivinícolas

## 2.5. AGRICULTURA E ALIMENTACIÓN, CON QUE ENERXÍA?

### Mesa redonda

**Antonio García Méndez**

Labrego, socio de SAT San Antonio, de Palas de Rei

**Francisco Xavier Fernández Arias**

Labrego, biólogo, titular da granxa Pazo da Caldaloba

**Celso Pérez Lence**

Responsable do servizo posvenda de Manto Maquinaria; presentador do New Holland Methane Power

**Fe Álvarez Sánchez**

Xerente de GDR "Montes e Vales Orientais"

**José Manuel Gegúndez Mirón**

Socio fundador e CEO de Transmedia Comunicación & prensa. Director da revista *Vaca Pinta*

**Manuel Cruz Rodríguez**

Xornalista e director de programas agrarios da TVG. Moderador do debate



A segunda edición das Xornadas sobre as alternativas ao uso do petróleo en aplicacións agrícolas remataron cunha nova mesa redonda na que varios profesionais do sector faláron sobre o futuro dos sistemas agroalimentarios e as novas enerxías.

Manuel Cruz, director dos programas *O agro* e *Labranza* da TVG, moderou un debate no que o esgotamento das enerxías fósiles foi o tema central.

Francisco Xavier Fernández Arias, labrego, titular da granxa Pazo da Caldaloba, recoñeceu que o futuro da agricultura é "complexo" dende o punto de vista enerxético. "Quen nos diría a nós hai uns anos que a auga acabaría sendo para o noso sector un recurso limitado. Por iso, entendo que o tempo nos dirá que pasará".

O socio da SAT San Antonio de Palas de Rei, Antonio García Méndez, fixo referencia ao enorme consumo

enerxético das grandes explotacións agrarias. “Para o mantemento do gando e da maquinaria é preciso empregar gran cantidade de enerxía. Pero non é o único problema, tamén hai que pensar nos residuos que se xeran”.

No contexto das enerxías renovables e dos proxectos que están a xurdir para loitar contra o cambio climático, os profesionais presentes no debate mostraron certa desconfianza. “Non sempre se conta cos habitantes do campo. Hai moita lexislación ao respecto pero está feita por persoas que descoñecen o medio”, sinalou Cruz. Para a xerente do GDR Montes e Vales Orientais, Fe Álvarez Sánchez, os parques eólicos son un exemplo claro disto, “os habitantes non teñen capacidade de negociación coas compañías dos eólicos”.

A pesar das dúbidas, gandeiros como Xavier Fernández Arias, ven estas alternativas enerxéticas como “unha oportunidade para cubrir unha necesidade que está aí”.



New Holland T6.180 Methane Power



Manuel Cruz e Marcos Vázquez nun momento do debate

O auxe das renovables non podeser, en ningún caso, unha escusa para cometer os mesmos erros do pasado. “Hai que aproveitar estas novas fontes de enerxía para ser máis autosuficientes”, sinalou García Méndez, quen tamén recoñeceu que non sempre se ten a oportunidade de investir nestes proxectos.

Fe Álvarez Sánchez pensa que non se pode descartar ningún tipo de enerxía, pero hai que pensar en empregala en sistemas que consuman menos recursos. O sector da alimentación representa o 30 % do consumo total de enerxía no mundo e un 22% do das emisións de gases de efecto invernadoiro. “Con estes datos, non temos máis remedio que reducir a pegada do que consumimos cada día”.

Entre as solucións está comprar produtos locais e deixar a un lado os alimentos ultraprocesados, xa que para a súa produción se precisan grandes cantidades de enerxía.

“Hai que buscar o equilibrio entre alimentar a poboación e utilizar fontes que respecten o medio ambiente. Pero non podemos deixar de empregar as enerxías fósiles porque nos atoparemos con outro problema máis grande”, sinalou o director da revista *Vaca Pinta*, Manuel Gegúndez.

Para el tamén é importante deixar de fomentar actividades no medio rural que nada teñen que ver con el. “Están empregando recursos que axudarían a mellorar as deficiencias enerxéticas que sufrimos”, sinalou.

No debate tamén participou Celso Pérez Lence, responsable do servizo posvenda de Manto Maquinaria, quen presentou o tractor de metano New Holland Methane Power.

## 3.1. A XESTIÓN DA MAQUINARIA AGRÍCOLA EN GALICIA

Como é a mecanización a día de hoxe na nosa comunidade? Estamos traballando no eido da agricultura 4.0 co obxectivo de que os traballos sexan cada vez máis sinxelos e doados. Cada vez hai menos operarios para facer as tarefas e isto implica que aumente a potencia das máquinas.

Estamos a traballar na agricultura de precisión. Organizamos xornadas para explicar en que consiste e para que a xente coñeza a tecnoloxía que está detrás e para que serve.

Os apeiros son cada vez máis grandes para sacar máis traballo en menos tempo, debido á falta de operarios e as condicións do tempo climatolóxico. De aí que os tractores teñan cada vez máis potencia.

O traballo de labrado está asociado a un imlemento, rexistrando os consumibles que se utilizan e as condicións nas que se traballa, é dicir, hoxe en día é tan importante a información que se xera coma o traballo en si.

Todo está conectado, ou polo menos é algo no que se está traballando. Toda a información que se xera nas máquinas se transmite a unha nube para que logo se poidan empregar eses datos para usos de asistencia mecánica ou agrónómicos.

Por exemplo, interézanos saber onde están as máquinas, coñecer datos de

telemetría ou de consumos (relacionar a potencia co consumo e coa eficiencia).

Con toda a información recibida pódense crear recursos como mapas de rendemento ou de aplicación diferenciada de taxas de fertilizado. Eses datos hai que procesalos para que sexan de utilidade.

Outra cuestión moi relevante nos últimos anos é que facemos con todos eses subprodutos derivados da actividade gandeira.

A aplicación do xurro é unha das actividades onde a enerxía é fundamental. Podemos usalo como fertilizante empregando máquinas que cada vez son máis lixeiras. Permiten con menos potencia mover máis volume.

Despois de realizar o traballo hai que rexistralo e documentalo para ter referencias do que lle achegamos ao solo, dos consumibles que utilizamos etc.



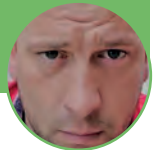
Agricultura de precisión

### Introdución



### SANTIAGO SOUSA LEMA

Coordinador do servizo técnico de Durán Maquinaria Agrícola e Manto Maquinaria



En canto ás máquinas, ás veces culpásenos de usalas moi grandes para o noso país. Pero a realidade é que hai multitude de tamaños de fincas, de orografías e o que temos é maquinaria para traballar en distintas condicións. É unha cuestión de selección e tamén de adaptación.

Doutra banda, é importante que estes labores se leven a cabo dunha forma máis ou menos automatizada. Debemos pasar dun mando no que o operario pulsa as teclas para unhas determinadas funcións a outro con tarefas automatizadas que poden seguir un mapa de prescrición e co que o traballo sexa xestionado por ese sistema intelixente. Polo tanto, a tecnoloxía é importante, outra é con que enerxía movemos o tractor.

O mesmo sucede coa aplicación de fertilizantes sólidos. É importante saber que todo o que producimos nunha explotación se pode usar como fertilizante natural. Deste xeito aforramos a enerxía que

se consume para crear fertilizantes químicos e que deriva dos combustibles fósiles.

Coa forraxe pasa algo similar. Debemos coñecer cal vai ser a produción de cada finca. Para que? Pois para poder ter datos para fertilizar e para facer de xeito máis adecuado os labores.

Nas picadoras de forraxe tradicional engádense sensores que fan mapas coa produción que ten cada parte da finca. Deste xeito é máis doado realizar un traballo máis rendible e eficaz. Tamén interesa facer medicións polo aforro enerxético e de recursos naturais que supón en fertilizantes.

**Por que?**

Por que empregamos as novas tecnoloxías na maquinaria agrícola? Porque en pouco espazo de tempo debemos manejar un volume importante de superficie.

Se analizamos o gráfico que relaciona, durante 17 anos, o número total de horas de traballo coas máquinas que había a

disposición dos socios da cooperativa, podemos ver que a progresión é de 4.000 horas anuais, é dicir, que durante ese tempo, o traballo medrou de forma importante. O mesmo sucedeu co uso de tractores e apeiros nese mesmo período de tempo.

Para afrontar os momentos de maior carga de traballo ao longo dos ciclos naturais dos cultivos é preciso ter tractores máis grandes e maquinaria mellor preparada. A finalidade é conseguir o máximo rendemento.

**Alternativas enerxéticas**

Xa existen tractores de metano, unha fonte natural de enerxía. O que se fai é substituír os depósitos de diésel por uns de gas. Forman parte dun sistema que condiciona a expansión. O problema destes equipos é que teñen unha autonomía limitada. Despois de oito horas deben repoñer, polo que ten que haber unha fonte de enerxía próxima. O seu uso queda limitado a traballos rutineiros nunha explotación ou de limpeza viaria ou de



Uso das novas tecnoloxías nos procesos agrícolas

praías. Así que, polo momento, é máis viable seguir botando gasoil.

**Tractores eléctricos.** Son máis compactos que os demais e forman parte dun mercado moi importante. Os tractores de menos de 100 cabalos son os que máis se venden, porque funcionan mellor en determinados cultivos.

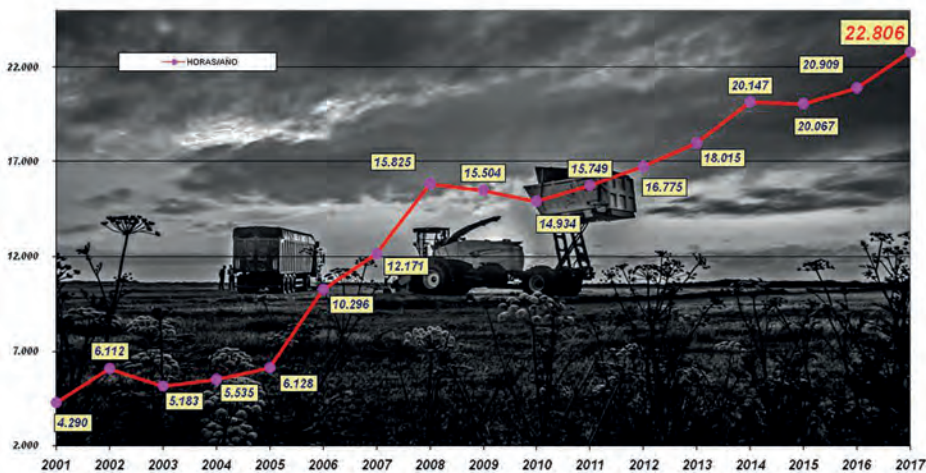
**Tractores de hidróxeno.** Neste caso o problema está na xeración de hidróxeno e na súa dispoñibilidade.

O problema dos vehículos que usan outras fontes de enerxía é a reposición. Hai que analizar moi ben como repoñemos a enerxía que consumimos.

**Tractores híbridos,** que combinan os motores tradicionais diésel cos eléctricos, que se autorrecargan. Teñen máis potencia.

**Tractores autónomos.** Din que son o futuro, pero a realidade é que polo de agora empregan un motor diésel. É preciso traballar para que empreguen un combustible máis sostible.

Hai formas de substituír o consumo de combustibles fósiles nas explotacións, derivando certas actividades a robots que recargan a batería con enerxía eléctrica. Estes xa non teñen por que traballar con diésel.



Evolución das horas facturadas no servizo de maquinaria 2001-2017. Fonte: Os Irmandiños SCG

O ideal é que coa diversificación das fontes de enerxía e das formas de traballar poidamos entrar en alternativas aos combustibles fósiles ao longo do tempo. Xa se están a ver tractores de todo tipo, pero o que hai que saber é se ao final son funcionais.

En moi poucos anos cambiamos o tipo de maquinaria coa que traballamos. Foi unha evolución lóxica e coherente. Podemos pensar en practicar unha agricultura sostible, pero debemos ser realistas. A nivel global, para producir a cantidade de alimentos que necesitamos, precísanse grandes máquinas e grandes extensións. Son dous sistemas que están a convivir agora mesmo.

A realidade é que existen grandes e pequenas superficies. Ao tempo que hai unha mestura a nivel de produción agrícola, tamén a hai a nivel enerxético. Polo momento, predomina o diésel. Pero iso non quita que se traballe noutras alternativas que agardamos que avancen para manter a produción alimentaria, ao tempo que avanzamos a un sistema máis sostible para o medio ambiente.

O certo é que por moi listas que fagamos as máquinas seguimos necesitando operarios preparados. A xente ten que saber traballar cunha máquina, porque a tecnoloxía sen control non serve de nada.



Exemplos de tractores que funcionan con enerxías alternativas. De arriba a abaixo e de esquerda a dereita: tractor eléctrico, tractor de hidróxeno, tractor futurista de New Holland, tractor de metano e tractor autónomo





Fonte: 'Axenda enerxética de Galicia 2030'



Relatorio

**JUAN RODRÍGUEZ  
FERNÁNDEZ-ARROYO**

Director do Departamento de  
Energía do INEGA



## 3.2. ECONOMÍA CIRCULAR E DESCARBONIZACIÓN

Galicia é un referente a nivel nacional no uso e aproveitamento de fontes renovables de enerxía. Tendo en conta esta posición e como continuación das directrices enerxéticas de 2020, a Xunta definiu a Axenda Enerxética de Galicia 2030.

Este traballo inclúe cinco obxectivos estratéxicos fundamentais:

- > Acadar a neutralidade climática no 2050
- > Reducir a dependencia enerxética do exterior, co aproveitamento dos recursos autóctonos.
- > A descarbonización dos sectores económicos e sociais.
- > Situar Galicia como polo enerxético innovador.
- > Unha industria eficiente e sostible.

Estes obxectivos acadaranse a través dunha serie de accións que se engloban en sete eixes de actuación relacionados cos seguintes aspectos:

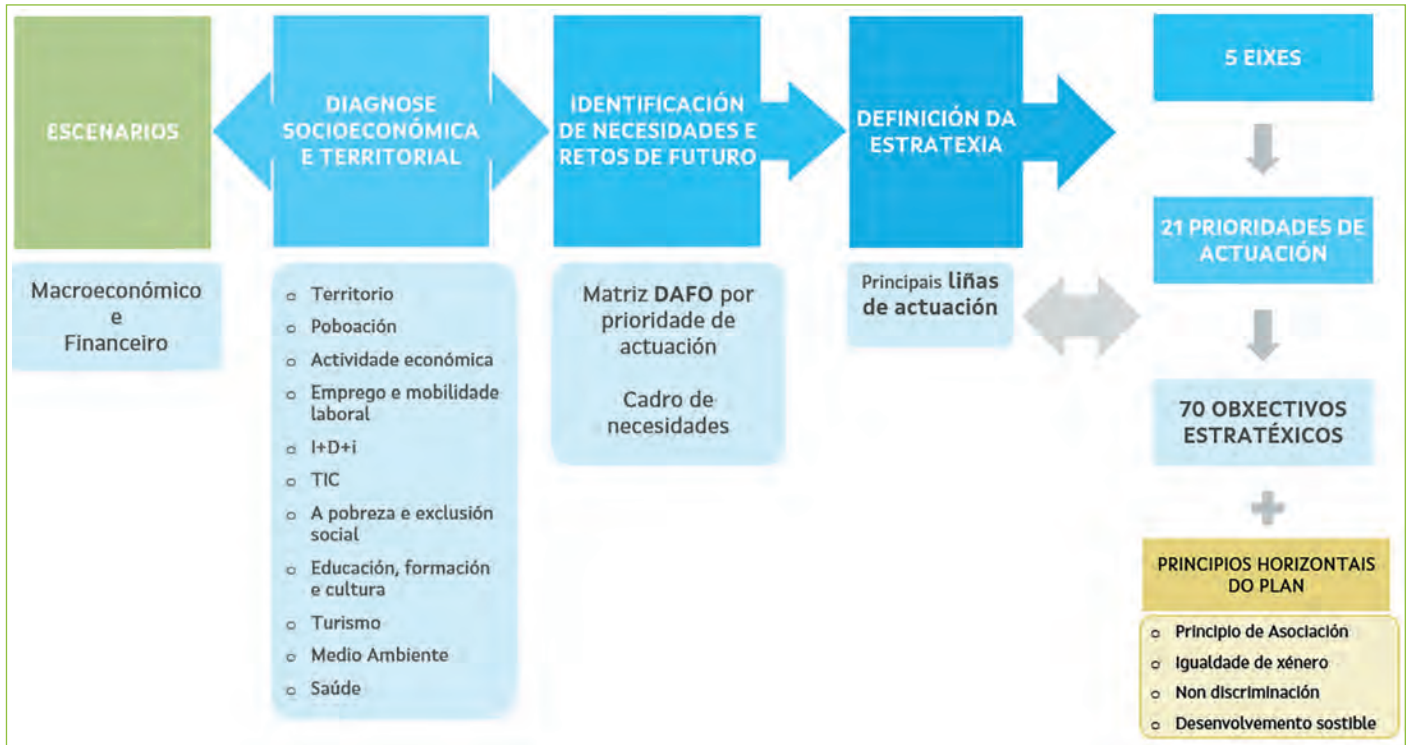
- > Desenvolvemento de enerxías renovables
- > A economía circular
- > Descarbonización dos sectores económicos e sociais
- > Mobilidade sostible
- > A transición xusta
- > Pancas de financiamento
- > Desenvolvemento tecnolóxico e a innovación

Estes eixes de actuación teñen como finalidade acadar a descarbonización nos eidos que gardan relación co uso e transformación de enerxía en diferentes

actividades do día a día. Moitas das medidas que se teñen en conta están relacionadas coa xeración de enerxía eléctrica, coa mobilidade e o transporte (que é onde se produce o maior consumo enerxético). Tamén xoga un papel moi importante o almacenamento da enerxía a diferentes escalas, de forma que nos permita maximizar o aproveitamento destas fontes.

A Axenda enmárcase dentro do Plan Estratéxico de Galicia 2022-2030, en concreto dentro do Eixe 2, relacionado co medio ambiente e a adaptación ao cambio climático. Entronca con outros dous obxectivos. Un deles é a consecución dunha economía baixa en carbono, por un lado, introducindo fontes de enerxía máis limpas e, por outro, apostando pola eficiencia enerxética. Primeiro hai que ser eficientes e, a partir de aí, buscar alternativas renovables que poidan satisfacer a demanda.

Os obxectivos cuantitativos son moi ambiciosos. Respecto da redución de



Lóxica de planificación do PEG 22-30. Fonte 'Plan Estratéxico de Galicia'

gases de efecto invernadoiro preténdese chegar ao 55 %, en liña co establecido pola Unión Europea. Outro dos obxectivos é conseguir o 58 % de presenza de renovables no consumo final de enerxía. Por último, cómpre acadar o 84,8 % no uso de renovables na xeración de enerxía eléctrica.

Para chegar a estes obxectivos recóllense 56 medidas, moitas delas dirixidas a acadar unha economía circular. Algunhas xa están en desenvolvemento e outras aínda están pendentes.

Un dos piares fundamentais no proceso de transición enerxética é a electrificación da economía (sempre e cando esta se asocie a unha xeración de orixe renovable). Pero non vai ser posible

electrificar toda a demanda. Para certos consumos, como os industriais ou os relacionados co transporte, deberán activarse alternativas que permitan a descarbonización desas actividades. Por exemplo, obter combustible a partir da valorización enerxética de residuos orgánicos de diferente orixe.

### Liñas de axuda

Para acadar todos estes obxectivos establécense unha serie de liñas de axuda. A primeira destas axudas está dirixida a proxectos de gases renovables relacionados co hidróxeno de orixe renovable ou co biogás/biometano. Está financiada con fondos FEDER e ten un orzamento inicial de 7,5 millóns de euros. Terá continuidade no tempo, xa que é fundamental para acadar os obxectivos da axenda, é dicir,

fomentar as alternativas que permitan o desprazamento de combustibles fósiles en actividades de difícil electrificación. Os seus beneficiarios son empresas e autónomos con centros de traballo en Galicia, e tamén empresas de servizos enerxéticos cuxo usuario final estea na comunidade autónoma.

Os proxectos e investimentos subvencionables están relacionados coa produción, distribución, consumo e autoconsumo de gases renovables. As axudas oscilan entre o 45 e o 65 % da produción de enerxía procedente de fontes renovables e hidróxeno renovable (% sobre o custo elixible). En función da tipoloxía de cada proxecto, a contía máxima da axuda será de 2.500.000 € para o hidróxeno renovable e de 2.000.000 € para o biogás-biometano.

## 3.3. ACHEGAMENTO AO PROXECTO LIFE ATENA

O Programa Life, xestionado pola Comisión Europea, pretende, entre outras cousas, fomentar a transición ecolóxica cunha economía sostible e co uso de enerxías limpas. Ten como obxectivo protexer, recuperar e mellorar a calidade do medio ambiente utilizando para iso calquera medida que resulte eficaz. A empresa veneciana Antonio Carraro Spa uniuse a este programa para desenvolver o proxecto Atena baseado no desenvolvemento dun tractor *full-hybrid* e outro *full-electric*, combinados cos seus correspondentes apeiros electrificados.

Para presentar o proxecto Life Atena acudiron a Muvicla Mari Carmen Barro e Anselmo Ayala. A responsable de márketing en Antonio Carraro Ibérica falou dos inicios da compañía e destacou a súa produción de tractores compactos para a agricultura especializada. Tras ela, o director de Servizo de Asistencia Técnica da empresa, analizou a evolución da marca e explicou algúns detalles do proxecto Life Atena.

Antonio Carraro Spa é unha empresa italiana, situada na rexión do Veneto, que foi fundada en 1910 por Giovanni Carraro. Empezou facendo máquinas sementadoras moi particulares, nas que introduciu o motor nunha época na que aínda non se facía. Co tempo, o seu fillo Antonio Carraro funda a súa propia compañía na que desenvolve primeiro un motocultor multifuncional e logo o primeiro tractor compacto para traballar entre cultivos de froita, viño e en lugares de máis difícil acceso.

Ao longo dos anos lanza ao mercado varias series ata chegar a Tigre, tractores mecánicos de reducida potencia,

compactos e manexables. A partir de entón deséñanse modelos máis especializados como o March4, un vehículo con catro cadeas pensado para traballar en zonas de montaña.

O último modelo deseñado pola empresa é un tractor tradicional que, a diferenza dos compactos, ten un eixe que colga por diante do motor e vai por debaixo del. No compacto o eixe dianteiro está integrado no bastidor e o motor está diante del. Isto proporciónalle estabilidade.



Prototipo de tractor compacto *full hybrid* que aforra combustible en máis dun 30 %

### Relatorio

#### MARI CARMEN BARRIO

Responsable de márketing en Antonio Carraro Ibérica



### Relatorio

#### ANSELMO AYALA

Director de Servizo de Asistencia Técnica de Antonio Carraro Ibérica



Construímos tractores especiais porque o ser humano está no centro de todo o que desenvolvemos. Procuramos que o traballo agrícola se realice de forma cómoda e eficiente.

No ano 1985 a empresa lanza ao mercado o modelo Bitrac, o primeiro tractor reversible e hidrostático que fixo Antonio Carraro. Servía para traballos agrícolas, de xardinería ou para dentro do centro urbano.

### Os modelos actuais

A empresa empeza a construír tractores convencionais pola demanda do mercado. Son vehículos clásicos pero co volume dun compacto. Outra cousa é o tamaño dos motores, que foi aumentando para poder adaptarse ás normativas sobre emisión de gases. Carraro aposta por adaptar os tractores á agricultura e non ao revés. Ademais da motorización e a transmisión, a empresa traballa noutros elementos para lograr a eficiencia desexada.

### Life Atena

Co proxecto búscase reducir as emisións contaminantes do motor, o uso do aceite e a contaminación acústica, tanto na contorna rural como na urbana. No programa, Carraro traballa con outras tres empresas: Ero GmbH, Ecothea e o Consorzio di Tutela del Conegliano Valdobbiadene Prosecco.

O proxecto da fábrica italiana aséntase en tres piares: a agricultura de alto valor, a electrificación dos tractores e tamén dos implementos. Na actualidade está a traballar en dous prototipos: un eléctrico e outro híbrido. O eléctrico ten un motor de 33 CV e unha capacidade de 32 Kw/h. É recargable e está pensado para traballar con apeiros convencionais ou eléctricos. Estará dispoñible a finais do ano 2023.



Tres modelos de maquinaria agrícola construídos pola empresa nas primeiras décadas do século XX



Á esquerda, o modelo Mach4 e ao seu lado o Tony 11700V

O modelo híbrido dispón dun motor endotérmico de ata 75 CV e ten un xerador eléctrico onde se sitúa o embrague. É un modelo que aínda se atopa en fase de adaptación.

Todos estes proxectos buscan melloras a nivel económico e social e, por suposto, facer o traballo moito máis cómodo e eficaz, pero co menor número de emisións contaminantes.



## 3.4. MÉTODO BIOINTENSIVO DE PRODUCCIÓN ECOLÓXICA DE ALIMENTOS A PEQUENA ESCALA

A cooperativa A Milpa do Salnés naceu no 2020 cunha misión: a formación e investigación en temas de agricultura ecolóxica e medio ambiente. A este traballo hai que sumar a produción e transformación artesanal de fariña nixtamalizada de millo ecolóxico de procedencia local. Ademais, colaboran con hortas de todo o mundo e coas organizacións norteamericanas Grow Your Soil e Ecology Action.

Forma parte dunha rede mundial de hortas (con 150 países) que practican o método biointensivo. Este sistema apareceu na década dos 60 para darlles resposta a preguntas como: “é posible obter unha dieta sustentable a pesar do esgotamento na fertilidade do solo?”. En apenas seis décadas duplicouse o número de habitantes, a presión sobre os recursos existentes foi a máis e a concentración de CO<sub>2</sub> na atmosfera tamén se multiplicou.

Os límites planetarios están moi vencellados á produción de alimentos. Por iso debemos reformular o xeito de facer as cousas. Ademais, a fertilidade da terra estase perdendo. Segundo a FAO, desde

os anos 60 desapareceu case a metade da terra agrícola para producir a nosa comida.

O noso modelo de alimentación baséase nun consumo moi elevado de produtos cárnicos, polo que imos necesitar case unha hectárea de terreo por persoa para producir a comida necesaria. De aí que o método biointensivo se esforce en buscar mecanismos de produción moi eficientes. É unha agricultura sustentable pero a pequena escala. Faise en unidades de produción de extensión reducida, que son as máis comúns no mundo.

Entre as súas vantaxes están:

- > Non usar ningún tipo de combustible fósil nin pesticidas.
  - > A capacidade de producir colleitas é de 2 a 6 veces maior que na agricultura tradicional.
  - > Emprega moita menos auga e menos do 10 % de enerxía.
  - > Case non se mercan fertilizantes.
  - > Incrementa os ingresos a pequena escala.
  - > Mellora o chan contribuindo a rexeneralo de xeito máis rápido do que o fai a natureza.
- En canto a eficiencia, co método biointensivo por cada caloría que se usa

Relatorio

**GUILLERMO RODRÍGUEZ  
BARREIRO**

Socio fundador de  
A Milpa do Salnés



prodúcense 63 máis. Tendo en conta o problema que hai coa falta de recursos, este sistema é o idóneo para xerar máis calorías das que empregan.

**Obxectivos**

Este método ten como principal finalidade producir moitos alimentos en pouco espazo, tratando de pechar círculos de manexo de fertilidade. Baséase en oito principios:

- > A preparación profunda do chan
- > O uso de composta
- > Cultivos que proporcionan moita biomasa
- > Semente próxima
- > A incorporación de cultivos con alta produción de calorías
- > A rotación e asociación de cultivos

- > Conservar e producir sementes propias.
- > Sistema de cultivo interrelacionado e integral.

### Proxecto 'Huerta biointensiva Augusta Eco Wellness Resort'

Faise nunha horta na que partimos de cero. O hotel mercou un terreo preto co obxectivo de ir producindo os alimentos que logo usaría na súa cociña. Non querían usar herbicidas e a forma máis ecolóxica que atoparon foi tapar o cultivo con plástico. Pero o seu obxectivo era manter un modelo aberto, diverso e máis funcional.

Para conseguilo déronse varios pasos: tomar mostras no chan, analizarlas e interpretalas e despois aplicar as sementes necesarias. Fixemos un traballo de dobre escavación con ferramentas manuais e, co tempo, obtivemos os resultados desexados.

Os datos do proxecto:

- > 80m<sup>2</sup> de horta
- > 45m<sup>2</sup> de plantas auxiliares
- > 21 cultivos sementados e cultivados
- > 618 quilos de alimentos producidos
- > Rendementos 2,9 veces superiores que na agricultura tradicional

Horas empregadas e man de obra:

- > Preparación do terreo: 24,2 horas.
- > Rega: 15,5 h
- > Fertilización: 6,2 h
- > Elaboración de composta: 0
- > Cultivo: 29,2 h
- > Mantemento: 47,4 h
- > Sementeira: 23,8 h
- > **Total: 146,3 h**

En canto aos recursos externos, tivemos que comprar sementes, plantóns, fertilizantes e fitosanitarios ecolóxicos. Non empregamos electricidade e o sis-



Guillermo Rodríguez na presentación de A Milpa do Salnés



Alguns dos proxectos de investigación nos que participa A Milpa do Salnés

tema de rega foi manual. Tamén houbo que investir na compra de ferramentas e nas análises da auga e do chan.

### Bosque oceánico temperado (BOT)

Neste proxecto participan outras hortas a nivel mundial e consiste en facer unha vixilancia de como evoluciona o chan practicando o método intensivo.

Cada grupo de hortas elixe unha serie de cultivos e diseña unha rotación que non permita ter nunca o chan descuberto, en barbeito. O proxecto dura catro anos e a rotación faise exactamente igual en cada horta, en dous bloques.

No bloque de control só se aplica composta producida a partir dos residuos da propia horta. No outro bloque incorpóranse, ademais, minerais tendo en conta as análises do chan. A evolución dos

parámetros está sendo moito mellor no primeiro dos bloques.

En canto ás horas empregadas, notamos diferenzas entre a horta do primeiro proxecto e a horta deste último. Cando o terreo se estabiliza, o número de horas que se lle dedican é moito menor.

- > Preparación do terreo: 6,6 horas
- > Rega: 6,6 h
- > Fertilización: 8,8 h
- > Elaboración de composta: 10 h
- > Cultivo: 14,5 h
- > Mantemento: 18,7 h
- > Sementeira: 30,2h
- > **Total: 95,4 h**

Os recursos externos son menores que no proxecto do hotel. Gastamos nas análises e nas sementes. Non se emprega electricidade e o sistema de rega é manual.



Imaxe tomada de [Freepik](#).

## 3.5. A AGRICULTURA COMO FONTE DE ENERXÍA E ALMACÉN DE CO<sub>2</sub>

Segundo un estudo do ano 1995, o consumo de gasoil en Galicia vencellado á agricultura e á pesca representaba o 14 % do total no país. Hai que ter en conta que aquí temos menos do 3 % de superficie agraria útil. Polo tanto, este é un dato para reflexionar sobre o noso consumo de enerxía. En 20 anos (dende o 2000 ata o 2020), a evolución no uso dos produtos derivados do petróleo mantívose. E o consumo de enerxías alternativas nese tempo apenas aumentou. Na actualidade, este último supón preto do 40 % do total. Pero o obxectivo do INEGA é que no 2040 se chegue ao 100 %.

Por que precisamos introducir no mix enerxético fontes de enerxía renovables?

A resposta está vencellada coas emisións de gases de efecto invernadoiro. E estas, moitas veces, vincúlanse ao transporte dos alimentos, non coa produción destes. De aí que sexa tan importante o fomento do consumo local, de proximidade.

### As enerxías alternativas

Entre elas están a enerxía solar, a eólica, a mariña, a hidráulica (procedente dos ríos), a xeotérmica e a biomasa. Son viables e é algo que debemos ter moi presente.

Hai moitos exemplos. Un deles está en Toledo, onde Iberdrola puxo en marcha a primeira planta agrovoltaica intelixente de España. Os paneis captan enerxía para pór en funcionamento sensores con diversas funcións. Tamén serven para sombrear os

### Relatorio

**JAVIER JOSÉ CANCELA BARRIO**

Profesor de Enxeñería Agroforestal na EPSE (USC)



cultivos cando hai problemas de exceso de radiación e para cubrir as demandas enerxéticas que poida haber na contorna. Hoxe en día, hai proxectos similares a este que se están a facer noutros países de Europa.

Tamén hai formas de obter enerxía alternativa a nivel hidráulico. Son estruturas clásicas que nos permiten bombear a auga á contorna e, incluso, levala a 25 ou 30 metros de altitude, co cal se podería facer unha rega sostible na zona.

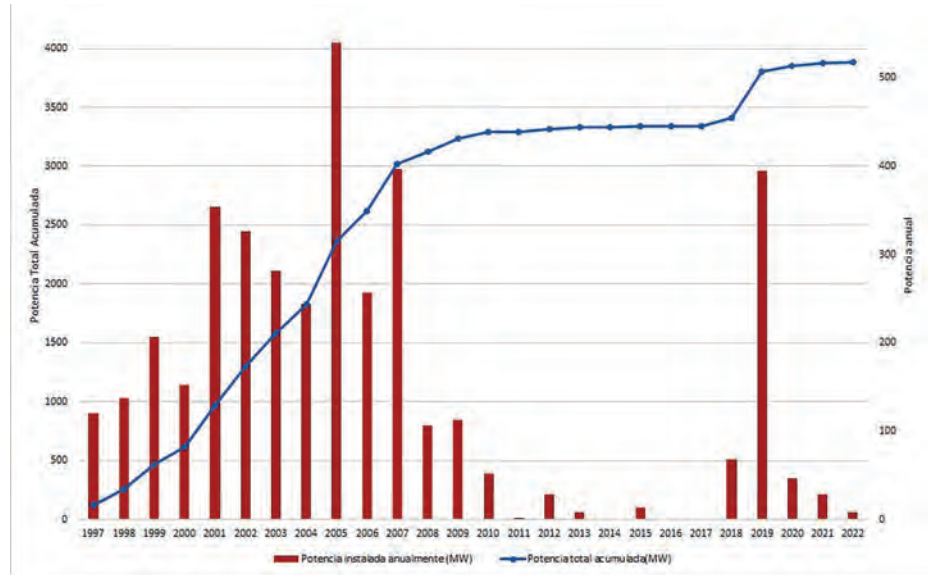
En canto á enerxía eólica, en Galicia houbo un *boom* na implantación de megawatts nos primeiros anos deste século, para logo caer un tempo despois. Pola contra, os ingresos obtidos polas granxas eólicas foron sempre en aumento. Vemos, pois, que este tipo de instalacións, ademais de ser unha forma de obter enerxía, permiten capitalizar ingresos.

O biogás, en cambio, non tivo polo momento o mesmo éxito. No 2022 houbo un proxecto para instalar unha planta de produción de biogás que non conseguiu saír adiante. Pero a idea de aproveitar os residuos para xerar enerxía esta aí. Aínda que na miña opinión non se está a investir o suficiente para mellorar a eficiencia enerxética no agro galego.

### O mercado de carbono

Este mercado ten catro compoñentes: científico, político, económico e técnico. Os bosques foron capaces de reducir o CO<sub>2</sub> atmosférico de 1.600 ppm a 300 ppm ao longo dos séculos, pero a partir do desenvolvemento industrial estes niveis están disparándose. As previsións son agora bastante nefastas.

Pero hai moitas expectativas en usar os cultivos leñosos como reservorios de carbono. Estes son os que teñen unha aplicación máis doada xa que están de forma permanente no agro. Hai moitas opcións técnicas para poder desen-



volver os proxectos que nos permitan introducir estes cultivos nos mercados de carbono.

Podemos ver un exemplo nos viñedos. Dependendo da densidade de plantas que haxa, estes poden almacenar, a partir dos 20 anos, sobre 10 toneladas de carbono por hectárea. Esta é, polo tanto, un xeito de fixar carbono que debe ser valorado como unha forma de complementar a economía das explotacións vitícolas.

Por que hai agora en Europa interese nos mecanismos de compensación de emisións de carbono? En París 2015 abriuse a espita de que se podían equilibrar estas con cultivos situados en Europa. Ata ese momento só se podía facer en países non desenvolvidos.

### En que consiste este proxecto?

O primeiro é facer unha valoración da situación orixinal e logo definir a liña base, é dicir, a referencia que se usará para a determinación do carbono



Arriba, gráfico sobre a potencia eólica en funcionamento en Galicia (OEGA).  
Abaixo, planta agrovoltaica

atribuíble ao proxecto. Esta é unha das partes máis delicadas porque debemos establecer unhas previsións de cara ao futuro.

Despois defínese o carbono gañado co proxecto e establécense os períodos de reporte. A partir de aí saberase se se pode vender ou non ese carbono que se teña a maiores. A dificultade está en definir os métodos para determinar a súa acumulación.

## 3.6. AGRICULTURA E ALIMENTACIÓN, CON QUE ENERXÍA?

### Mesaredonda

#### Ángel Pérez

Director da Área Agropecuaria  
do Grupo Interempresas

#### David Martín Horcajo

Director de Editorial en  
Profesional Agro

#### David González Iglesias

Periodista en Campo Galego

#### José Manuel Gegúndez Mirón

Director da revista Vaca Pinta

#### José María Álvarez Vilabril El Progreso

#### Quico Ónega López

Investigador do Laboratorio do  
Territorio da USC e gandeiro



O traballo dos medios de comunicación centrou parte do debate sobre agricultura e enerxía

A terceira edición das Xornadas remataron cunha mesa redonda na que xornalistas de diversos medios relacionados co sector disertaron sobre os sistemas agroalimentarios e as novas enerxías, as protestas agrarias en Europa e o papel dos informadores neste eido.

Quico Ónega, enxeñeiro agrónomo e membro do Laboratorio do Territorio da USC, moderou este debate no que, entre outros temas, se falou do traballo dos medios de comunicación como receptores e emisores do sentir da comunidade, e tamén sobre as protestas protagonizadas polo agricultores nas principais cidades de España e Europa. A burocracia, as políticas medioambientais da Unión Europea, a

competencia desleal e a guerra en Ucraína, foron identificados polos participantes como os principais problemas que está a vivir agora o sector.

Ángel Pérez recoñeceu que o problema enerxético non é o primeiro argumento das protestas agrarias, pero que nestas si se manifestou o malestar do sector polo alto custo que supón manter a súa produción.

Para o director da área de agricultura de *Interempresas*, os agricultores e gandeiros son conscientes de que teñen que empezar a empregar enerxías máis limpas, pero este non é, polo momento, un dos seus principais obxectivos.

“A sociedade vive o momento e non se preocupa por planificar o futuro. Ve as protestas dos agricultores como un tema sectorial e non é consciente de que é algo que nos afecta a todos”, comentou José María Vilabril sobre as protestas na rúa de agricultores e gandeiros. “Os prezos de base e de venda dos produtos e as diferenzas entre normativas, afectan a toda a sociedade e debería ser un tema para debater, recoñeceu, e engadiu que pode ser un fallo dos medios de comunicación non incidir en que este é un problema que nos atinxe a todos.

David González tamén afirmou non ver unha relación directa entre os problemas enerxéticos e as protestas agrarias. A baixa rendibilidade, a sobrecarga burocrática e a rixidez dos controis medioambientais son cuestións que están no centro das manifestacións. Neste último caso “é quizais ir demasiado rápido e sen adaptarse á realidade dos produtores”, advertiu.

David Martínez Horcajo sinalou que as protestas do campo teñen unha base fundamental: a caída da rendibilidade. “Para melloralas, talvez habería que rebaxar o nivel de esixencia á hora de cumprir coas normativas europeas que ten a maquinaria agrícola”, engadiu.

“Hai que facer máis rendible o campo con certo tipo de combustibles, como é o caso dos biodiésel, onde unha parte moi importante da súa materia prima pode vir do sector. Empregar parte dos seus produtos para facer combustibles sería unha boa forma de pechar o círculo e de conseguir mellorar a rendibilidade das explotacións agrarias”, sinalou o director de editorial en *Profesional Agro*.



Manifestación de tractores en Lugo. Imaxe de Xesús Ponte (El Progreso)

A percepción que a sociedade ten do sector agrícola e viceversa foi outro dos asuntos que se trataron no debate. Para José Manuel Gegúndez, director de *Vaca Pinta*, a sociedade non lle dá importancia á orixe dos produtos e o sector debería facer un esforzo para que os consumidores tivesen en conta esta cuestión. “Fálase moito dos prezos, pero é necesario saber de onde vén o que compramos, se son produtos españois, europeos ou de terceiros países. E neste caso, hai que coñecer as condicións de produción, tanto ambientais como laborais”, afirmou.

O director de *Interempresas*, Ángel Pérez, destacou a percepción do rural que se ten en Galicia: “É moi superior á que hai noutras comunidades autónomas”. Pensa que as protestas gozan de certa empatía por parte das comunidades urbanas e este feito débese, en parte, a que están sendo pacíficas e ordenadas, “algo que non se ve noutro tipo de cuestións”. Por este motivo, a imaxe que a sociedade ten do sector agroalimentario mellorou notablemente estes días.

En canto os retos aos que se enfrenta o sector, destacou tres que teñen que ver coas propias esixencias da sociedade do primeiro mundo: “Queremos producir máis alimentos, que estes cumpran coas normativas ambientais e obtelos a prezos accesibles. Tres desafíos brutais que condicionan moito a percepción que o sector ten da sociedade”.

Para David González falta unha visión de conxunto. “A comunicación dáse en burbullas e cada grupo escoita o que quere oír”, sinalou. Pero vivimos nun mundo interdependente e “hai que adaptarse”. “Cada vez hai maior desconexión e incompreensión entre o sector produtor e o resto da poboación, que vive de costas ao campo”. Pensa que a opinión pública é voluble e que para que o sector chegue a esta é preciso establecer estratexias de comunicación.

David Martínez uniuse á opinión dos seus compañeiros de debate ao dicir que as reivindicacións dos agricultores e os seus problemas afectan a toda a

sociedade. Tamén cre que a sociedade vive de costas ao sector e viceversa. A primeira ve o segundo como un grupo que vive para cobrar as subvencións, “algo que é totalmente irreal”, e os produtores pensan que as esixencias dos consumidores son excesivas. “Ten que haber un punto de conexión entre o que reclama o público e o que se está producindo. Hai que tender pontes entre as dúas realidades”.

### Como achegar os dous mundos?

“É posible que o sector agrícola se achegue á sociedade en xeral e viceversa?”, foi a pregunta que Quico Ónega lles formulou aos presentes. Isto foi o que dixeron:

> Manel Gegúndez: “Todos somos elos dunha mesma cadea”. “Son mundos que se necesitan mutuamente, pero hai un gran problema de comunicación porque a sociedade non sabe o que o sector fai por ela”.

> José María Vilabril: “Hai que mesturar os dous mundos e para iso é preciso implicar a outros sectores, como pode ser o turístico”.

> David González: “A sociedade e os produtores agrarios están condenados a entenderse”. “O reto está en crear unha cadea alimentaria que sexa sostible en todos os aspectos para todos”.

> David Martínez: “Hai que dicirlle á sociedade que o sector agrícola é unha industria 4.0, que emprega unha tecnoloxía de primeira e que xa non se fan as cousas igual que hai 200 anos”.

> Ángel Pérez: “Como pode o sector gañar a batalla do relato nunha sociedade que pode chegar a calquera tipo de información en calquera momento? Hai que contar historias que atrapen.

## Os titulares dos profesionais da comunicación

“**Cal sería o título desta mesa redonda?**”, preguntoulles o moderador aos profesionais dos medios de comunicación que participaron na mesa redonda. Isto foi o que eles destacarían dun debate dedicado á agricultura e á enerxía.

> **David González: “O petróleo ten unha longa vida na actividade agrícola”.**

“Digo isto por varios motivos; os recursos son cada vez máis escasos, pero a demanda tamén vai baixar. O gasóleo para maquinaria agrícola non vai desaparecer por unha cuestión de custos e de eficiencia. Lograr a dispoñibilidade doutros combustibles como o biogás ou o hidróxeno implica ter moitos recursos (custo das instalacións, explotacións máis grandes...”.

> **José María Vilabril: “Os problemas do campo, un problema de todos”.** “Aínda que algo máis elaborado, faría un titular centrado na unión das dificultades do sector coas da sociedade. Hai que concienciar o consumidor de que os problemas dos gandeiros e dos agricultores nos afectan a todos.

> **José Manuel Gegúndez: “Hai que contarlle á sociedade as cousas que se están facendo ben desde o sector, sen complexos”.** “Quen conta, só conta o que quere oír o mundo urbano, sen contar a realidade. En temas enerxéticos, por exemplo, é preciso explicar que os agricultores van empregar combustibles eficientes que non afecten negativamente ao medio ambiente. Tampouco lles contamos aos demais que se están usando pneumáticos que permiten abaratar os custos enerxéticos, ou, no caso do bienestar animal, ensinámoslles as vacas nun prado porque é o que se demanda, pero ao mellor estes animais están mellor nunha granxa. Hai que contar a realidade e a realidade é que hai moitas cousas ben feitas”.

> **David Martínez: “Hai que deixar claro que o diésel é insubstituíble neste momento no sector agrícola, pero tamén existen iniciativas que se deben explorar”.** “Hai alternativas como o biodiésel para as máquinas ou o bombeo de auga con placas solares. Hai que facer un *mix* entre todas para que a dependencia da enerxía procedente dos restos fósiles non sexa total”.

> **Ángel Pérez: “Consumamos a enerxía xusta e, se é posible, verde”.** “Penso que nuns anos o centro das protestas dos agricultores vai estar no tema enerxético, porque teñen moitas esixencias dende Bruxelas. En canto á relación entre o sector e a sociedade, eu boto en falta xornalistas especializados en agricultura para falar sobre temas relacionados con ela, como por exemplo as tractoradas. O problema é que, ao faltar estes profesionais, sempre se acaba por falar do sector en sentido negativo”.







XUNTA  
DE GALICIA



DEPUTACIÓN  
DE LUGO



Rural

VICEPRESIDENCIA