

A PROBLEMÁTICA DO DESEÑO DAS POLÍTICAS DE MITIGACIÓN NO SECTOR AGRARIO

Dionisio RODRÍGUEZ ÁLVAREZ*

Meteoroloxía. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, Santiago de Compostela, dionisio.rodriguez.alvarez@xunta.es

Resumo. A loita contra o cambio climático implica elaborar as políticas e medidas de redución de emisións ou o fomento dos sumidoiros e o sector agrario é un dos sectores económicos para o que hai que establecer políticas de mitigación. O inventario de gases de efecto invernadoiro (GEI) de cada país é un dos documentos chave para o deseño das políticas de mitigación xa que nos permite coñecer as fontes produtoras e a cantidade emitida por cada unha, así como os potenciais de sumidoiro dos cultivos e solos agrarios. Neste traballo, mediante unha análise comparada de diferentes propostas de medidas de mitigación para o sector agrario elaboradas no ámbito europeo, internacional (FAO) ou nacional e outras propostas de países de agricultura avanzada, como Nova Zelandia, amósanse as dificultades de acadar que o deseño desas políticas e medidas sexa efectivo, que se reflecta contablemente no inventario de GEI de cada país e que, ademais, signifique reducións a nivel de explotación agraria. Desenvólvese un exemplo de política de mitigación mediante a análise do subsector leiteiro europeo.

Palabras chave: Sector agrario, Inventario de gases de efecto invernadoiro, Mitigación.

The diversity of problems to design mitigation policies in the agricultural industry

Abstract. Fighting against climate change involves elaborating policies and measures to reduce emissions or the promotion of swage systems and the agricultural industry is one for which it is necessary to establish mitigation policies. The GHG (greenhouse gas) inventory of each country is one of the key documents to design mitigation policies as it allows us to know the production sources and the amount emitted by them, as well as the potential swage of crops and agricultural soils. Through a comparative analysis of different proposals of mitigation measures for the agrarian sector, developed at different levels, European (EU), International (FAO), National (Spain) and other proposals from countries of advanced agriculture, such as New Zealand, this article shows the difficulties to design such policies and measures so they are effective, which reflects accounted impacts in the GHG inventory of each country and that also implies reductions at a farming level. An example of mitigation policy is explained through the analysis of the European dairy subsector.

Keywords : Agriculture, greenhouse gas inventory, mitigation.

Sumario: Introducción e obxectivos. 1. O inventario de Gases de Efecto Invernadoiro e a agricultura. 2. Políticas de mitigación da Unión Europea. 2.1 A folla de Ruta de España. 3. Análise da FAO. 3.1 Subsector leiteiro europeo. 4. Innovacións tecnolóxicas: Nova Zelandia. 5. Conclusións. Bibliografía

Introdución e obxectivos

A agricultura é un dos sectores económicos que coa súa actividade contribúe a xerar os gases que producen o efecto invernadoiro e polo tanto o cambio climático. Esta actividade económica medida mediante o PIB, no ámbito europeo, só aporta o 1,3% do PIB europeo e con grandes diferenzas entre os Estados Membro que varían do 0,3% ao 4,7%.¹ Porén, a

* Presentación no X Congreso da asociación española de Economía Agraria. Córdoba 9 a 11 de setembro de 2015.

¹The Common Agricultural Policy. A partnership between Europe and Farmers. European Commission.

efectos de xeración de gases de efecto invernadoiro a “agricultura” europea xerou, no ano 2012, 469 millóns de t. de CO₂ equivalente ao que supón un 10,3% dos 4.544 millóns de t. de CO₂-eq que xerou a Unión Europea 27 en todos os sectores.² De forma similar a Europa, as emisións da agricultura para España no ano 2012 foron uns 37 millóns t. de CO₂-eq e representaron un 11,07 % das emisións totais españolas de CO₂-eq.³

A FAO prognostica que o incremento da demanda de alimentos continuará intensamente nas próximas décadas debido, tanto aos incrementos esperados da poboación mundial, como á mellora da calidade de vida de moitos países en vías de desenvolvemento, que estimularán que esa demanda sexa con esixencias de maior calidade e cun incremento do acceso ao consumo de carne por parte das súas poboacións. Estas previsións implican un incremento das emisións polo que o acerto no deseño das medidas de mitigación será unha das primeiras cuestións a acadar e, posteriormente, como recolle un informe da Unión Europea⁴, será necesario incrementar o coñecemento e as cualificacións dos actores agrarios, que serán os encargados de poñelas en práctica.

Para acadar ese acerto á hora de deseñar as políticas de mitigación un documento imprescindible é o inventario de GEI, pois nel recóllense as fontes emisoras e as súas cantidades. A elaboración dun inventario de GEI é un proceso complexo para o que é necesario posuír un coñecemento, así como o descoñecemento, que a veces existe, das súas regras contables. Isto fai que a elaboración de medidas de mitigación específicas do sector “agricultura” sexa unha cuestión bastante complicada e necesitada de expertos profesionais multidisciplinares que coñezan en profundidade ademais do sector, esas regras contables que sustentan a súa elaboración. Coñecer a estrutura do inventario de gases de efecto invernadoiro (GEI) e das metodoloxías deseñadas para a medición das emisións/absorcións de cada un dos focos emisores ou os sumidoiros proporcionaranos o reflexo *contable* das fontes produtoras e a cantidade emitida por cada unha. A correcta contabilización vains condicionar fortemente as análises e medidas que de forma específica deseñemos e pretendamos instituír no sector agrario. O presente traballo trata de poñer de relevo, mediante a análise de propostas de organizacións e institucións diversas, a complexidade que supón o deseño das políticas de mitigación no sector agrario á hora de acadar a súa captación polo inventario GEI e amosar a importancia e utilidade de posuír un coñecemento especializado das Directrices⁵ que regulan a elaboración deste documento.

1. O inventario de Gases de Efecto Invernadoiro e a agricultura

A primeira cuestión que debemos coñecer é que as emisións de gases de efecto invernadoiro dun un país débense presentar distribuídas en diferentes sectores e clasificadas segundo a seguinte Táboa 1. Para elaborar estes inventarios existen unhas regras aprobadas pola ONU (UNFCCC), as chamadas Directrices, que todos os Estados

² Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014. EEA (European Environment Agency)

³ España, Informe Inventarios GEI 1990-2012 (Abril de 2014). MAGRAMA

⁴ DG Climate Action. European Commission. (2012). *Next phase of the European Climate Change Programme: Analysis of Member States actions to implement the Effort Sharing Decision and options for further community-wide measures*. Agriculture sector – Policy case studies report. AEA DG ENV C.5/SER/2009/0037. June 2012. DG Climate Action.

⁵ International Panel of Climate Change. UNEP.WMO.(1996). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. IPCC.

International Panel of Climate Change. UNEP.WMO (2006) Directrices do IPCC de 2006 para os inventarios nacionais de gases de efecto invernadoiro. IPCC.

deben seguir e estes inventarios son posteriormente revisados por equipos multidisciplinares de especialistas na materia para comprobar a exactitude e veracidade dos datos. Os compromisos internacionais, referendados en Tratados, que se acordan entre as diferentes partes, non servirían de nada se non houbera estas regras comúns. Ata o presente ano os inventarios elaborábanse seguindo as Directrices de 1996 do IPCC⁶, melloradas con Guías de Boas prácticas, porén, a partir de 2015, presentaríanse de acordo ás Directrices de 2006 do IPCC⁷, que tamén están sendo melloradas.

Táboa 1. Directrices 1996 IPCC

Total (Emisión Bruta)	
1. Procesado de la energía	
A. Actividades de combustión	
1. Industrias del sector energético	
2. Industrias manufactureras y de la construcción	
3. Transporte	
4. Otros sectores	
5. Otros	
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	
1. Combustibles sólidos	
2. Petróleo y gas natural	
2. Procesos Industriales	
A. Productos minerales	
B. Industria química	
C. Producción metalúrgica	
D. Otras industrias	
E. Producción de halocarburos y SF ₆	
F. Consumo de halocarburos y SF ₆	
G. Otros	
3. Uso de disolventes y de otros productos	
4. Agricultura	
A. Fermentación entérica	
B. Gestión del estiércol	
C. Cultivo de arroz	
D. Suelos agrícolas	
E. Quemadas planificadas de sabanas	
F. Quema en campo de residuos agrícolas	
G. Otros	
5. Cambios de uso del suelo y silvicultura	
6. Tratamiento y eliminación de residuos	
A. Depósito en vertederos	
B. Tratamiento de aguas residuales	
C. Incineración de residuos	
D. Otros	

Categoria	
5A	Bosque
5B	Tierras agrícolas
5C	Pastizales
5D	Humedales
5E	Asentamientos
5F	Otras tierras
5(III)	Perturbaciones en tierras convertidas en cultivos
5(IV)	Enmienda caliza
5(V)	Quema de biomasa

Fonte⁸:

⁶ International Panel of Climate Change. UNEP.WMO.(1996). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. IPCC.

⁷ International Panel of Climate Change. UNEP.WMO (2006) *Directrices do IPCC de 2006 para os inventarios nacionais de gases de efecto invernadoiro*. IPCC.

⁸ International Panel of Climate Change. UNEP.WMO.(1996). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. IPCC.

Unha primeira conclusión, que podemos obter observando a Táboa 1 (Directrices 1996 IPCC), é a complexa clasificación das emisións do que se chama sector agricultura e que se presenta no seu apartado 4. Podemos observar outro apartado, o 5, titulado Cambios do uso do solo e selvicultura, no que nos fala de terras agrícolas, pasteiros, etc. no que tamén se rexistrarán emisións do sector agrario, considerando o sector forestal á parte. A segunda observación é que todas as emisións que teñan que ver co gasto enerxético (emprego de combustibles) na agricultura non serán rexistradas no apartado 4, senón que a norma marca que debe ser rexistrado no Apartado 1 de Procesado da enerxía. Non serán emisións que dende o punto de vista contable pertencen ao sector agrario. Podemos dicir que, cando nos referimos a emisións do sector agricultura, tomadas do inventario de GEI, non nos estamos refirindo ás emisións do que comúnmente entendemos por "sector agrario". No apartado 4 Agricultura, non se inclúen todas as emisións procedentes do gasto enerxético derivado dos traballos de cultivo (arado, sementeira, recolleita, etc.), nin tampoco as emisións producidas polos diferentes cultivos agrícolas e pasteiros, que tamén poden ser sumidoiros de CO₂. Estas emisións non computan nos sete epígrafes en que se divide o apartado 4. É moi importante ter presente esta estrutura do inventario de GEI, pois vainos condicionar fortemente as análises e medidas que de forma específica deseñemos e pretendamos insitituír no sector agrario. E, ademais, necesítase un coñecemento fondo das metodoloxías deseñadas para a medición das emisións/absorcións de cada un dos epígrafes.

2. Políticas de mitigación da Unión Europea

Neste apartado analízase a proposta de medidas de mitigación ou redución de emisións tanto a nivel de explotación agraria como a nivel de estado e descríbese a problemática de que as devanditas medidas sexan captadas polo inventario de GEI, que en definitiva é o documento que reflicte "a contabilidade" das emisións dun país. Co obxectivo de identificar e apoiar as medidas agronómicas que mellor contribúen a loitar contra o cambio climático o Parlamento Europeo elaborou un informe titulado " Medidas a nivel de granxa para reducir as emisións de gases de efecto invernadoiro pola agricultura europea"⁹, e fundamenta a devandita proposta nun proxecto LIFE+¹⁰, da Unión Europea, *AgriClimateChange* que se desenvolveu simultaneamente en 4 países europeos (Francia, Alemaña, Italia e España) entre setembro de 2010 e decembro de 2013.

Un dos resultados do proxecto foi a creación da ferramenta ACCT (*AgriClimateChange* Tool) para avaliar consumos enerxéticos, emisións de GEI e a almacenaxe de carbono a escala de explotación. Aplicouse esta ferramenta para avaliar máis de **120 explotacións** agrícolas ao longo dos 3 anos de proxecto e isto permitiu propoñer diferentes medidas de mitigación. Estudáronse en profundidade nove casos nos catro países e para diferentes explotacións para expoñer os beneficios obtidos coas medidas máis efectivas. As medidas de mitigación propostas co seu nivel de priorización podémolas observar na seguinte Táboa 2. Podemos observar, nesta táboa 2, como as 6 primeiras medidas son relevantes en canto ao nivel das súas reducións e facilidade de implantación destacando dúas entre elas: o balance de nitróxeno e a realización dunha combinación de medidas baixas en carbono dentro da granxa e dos sistemas empregados, mediante a realización dun plan de acción.

⁹ European Parliament (2014). *Measures at farm level to reduce greenhouse gas emissions from EU agriculture*. Directorate general for internal policies. Policy department structural and cohesion policies. Agriculture and environmental development. European Parliament.

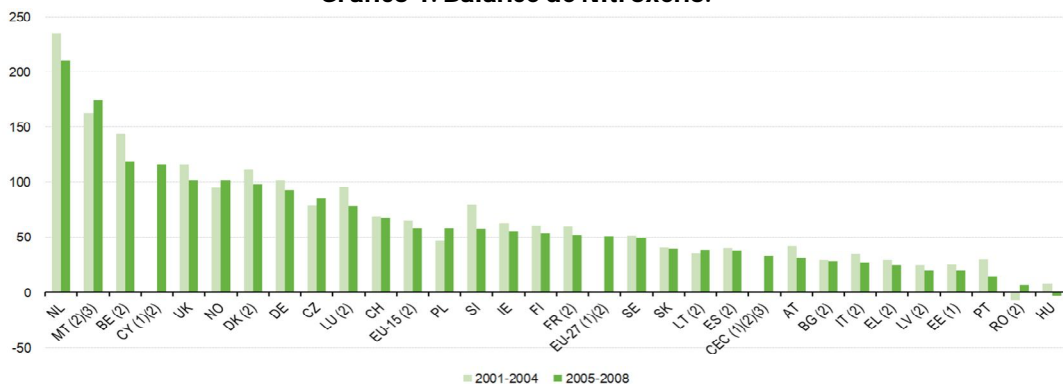
¹⁰ AgriClimateChange (2014). *Unha agricultura respectuosa co clima Avaliacións enerxéticas e de emisións de gases de efecto invernadoiro a escala de explotación na Unión Europea*. Proxecto LIFE. AgriClimateChange.

Táboa 2. Priorización das medidas de mitigación a nivel de explotación agraria de acordo aos custos de instauración e ao grao de dificultade para os agricultores.

Potencial de reducción (MtCO ₂ e/ano)	Grao de dificultade para os agricultores			
	Doado	Medio	Alto	Total
Custos de implantación				
Neutro/Negativo				
Balance de nitróxeno	21,5			21,5
Baixo				
Plan de medidas baixas en carbono	30,0			30,0
Redución consumo de electricidade	1,0			1,0
Redución de consumo de fuel	3,3			3,3
Plantación de leguminosas		4,1		4,1
Utilización do esterco en cultivos	1,8			1,8
Baixo/Medio				
Cubertas vexetais de solos		22,8		22,8
Agricultura de conservación			16,0	16,0
Medio				
Utilización de biomasa para calor		1,0		1,0
Medio/Alto				
Almacenaxe do esterco	0,1			0,1
Instalación enerxía fotovoltaica	4,7			4,7
Produción de Biogás			60,0	60,0
Total	62,4	27,9	76,0	166,3

Traducido. Fonte: European Parliament (2014). *Measures at farm level to reduce greenhouse gas emissions from EU agriculture.*

Gráfico 1. Balance de Nitróxeno.



Fonte: Nitrogen surplus (kgN/ha), average 2001-2004 vs 2005-2008, EU-27(Eurostat)

A medida de mitigación da realización do balance de nitróxeno consistente en calcular o rendemento real esperado nos cultivos para axustar a aplicación de fertilizantes minerais propúxose debido a que unha conclusión do proxecto é que se aplica un exceso de nitróxeno aos cultivos, que debería estar por debaixo de 50 kg de N/ha. e que a meirande parte das explotacións poderían reducir a súa fertilización nitróxenoada entre un 5% e un 15%. Incluso se dan as cantidades de nitróxeno que segundo ese estudo se aporta aos cultivos por enriba das súas necesidades (surplús) nos diferentes países europeos. Estímase unha sobre-aportación media no período 2005 a 2008 de 51 kgN/ha.

O propio proxecto conclúe que “ademais, o prezo do fertilizante nitróxenoado aínda é demasiado baixo en relación cos posibles aforros na compra de menor cantidade de fertilizantes para explotacións de tamaño tan reducido (0,8 ha SAU), polo que non supón un alicerce para os agricultores a súa redución”.

Realizar ese balance de nitróxeno por explotación necesitaría asesoramento técnico para aquelas con dificultades de formación, pero algúns países (Noruega, Holanda, Suecia ou Dinamarca) o que fixeron foi por poñer directamente un imposto á utilización de fertilizante nitróxenoado, dado que ten unha agricultura moi intensiva e nalgúns casos afectada polo exceso de nitratos en solos.

Porén, supoñer que os agricultores non posúen os coñecementos técnicos axeitados e que aportan máis nitróxeno do necesario é unha conclusión discutible.

Ao tratar de contrastar os resultados de redución de GEI das políticas de mitigación propostas no devandito proxecto, atopamos con que, a ferramenta ACCT, anteriormente mencionada e utilizada para o proxecto, combina as emisións de GEI, os cambios nos stocks de carbono e medidas enerxéticas e os seus cálculos están baesados na pegada de carbono e non nas metodoloxías contables (Directrices) dos inventarios de GEI. O propio modelo ACCT especifica que a análise das emisións de GEI a escala de explotación fanse co formato ISO 14064 e GHG Protocol que son metodoloxías que difiren das regras do inventario de GEI.

Tamén o centro de investigación da Unión Europea (JRC) desenvolveu unha Calculadora de Carbono para analizar todas as emisións a nivel de granxa pero, ademais, múltiple software foi desenvolvido co mesmo propósito e, así, o Grupo de traballo do Congreso Nacional de Medio Ambiente en 2014¹¹ aporta fichas de nada menos 14 propostas informáticas con este obxectivo.

Aínda que todas estas ferramentas de medición de emisións de GEI sexan útiles para realizar a análise das posibilidades de mitigación a nivel de granxa, os resultados das reducións de GEI no seu conxunto, como medida de mitigación para todo o sector agrario, son moi incertos, xa que non se teñen en conta as ecuacións que se utilizan na elaboración do inventario. Este é un problema fundamental pois se non somos capaces de utilizar a metodoloxía do inventario, non poderemos propoñer medidas de mitigación ou que non sexan as que correspondan ao sector agricultura e por tanto computen noutros sectores, fundamentalmente o enerxético, ou que sexan irreais, que non poidan ser contabilizadas como reducións de forma oficial e, polo tanto, non poderán ser utilizadas para cumprir cos compromisos de redución do país.

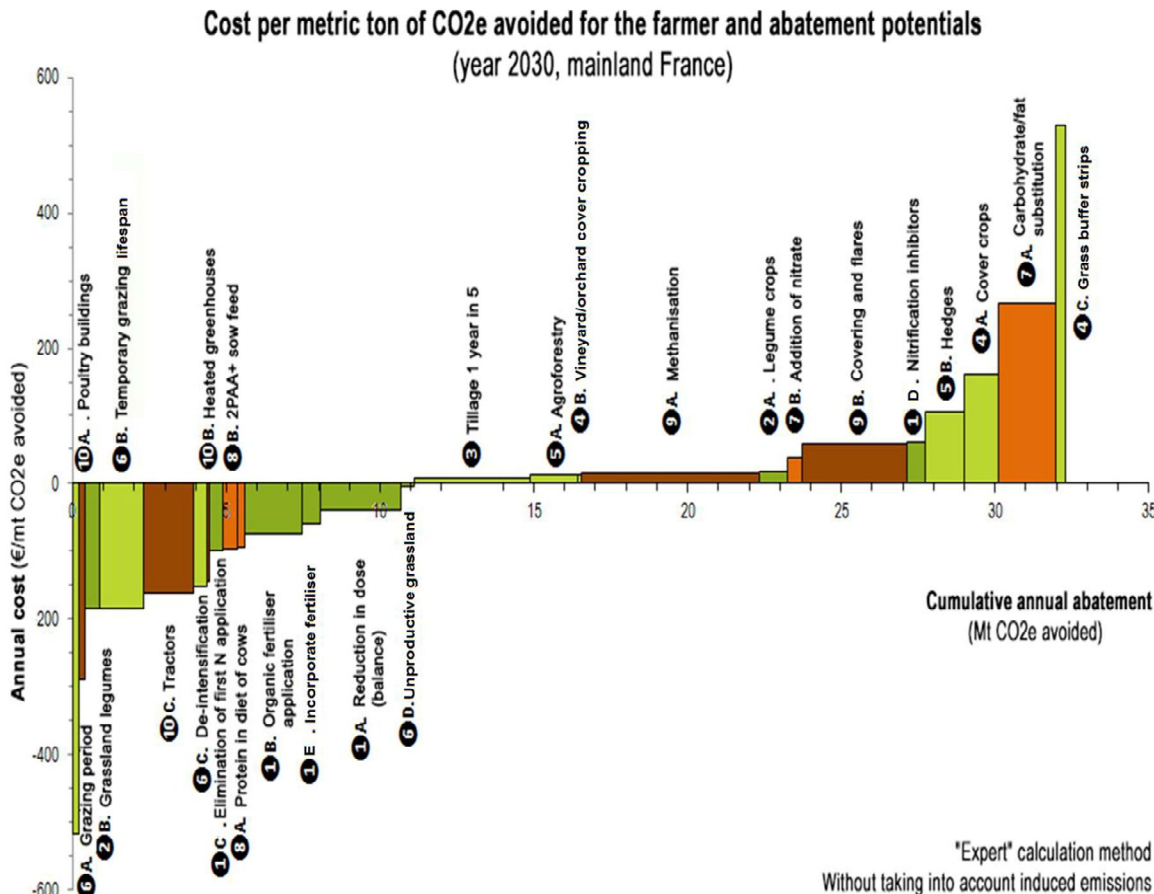
Algo semellente ao que ocorre nas medidas a nivel de explotación agraria pode ocorrer coas medias propostas a nivel xeral. Todos os Estados Membro da UE elaboraron

¹¹ CONAMA (2014). *Mitigación e adaptación no sector agrario*. Coordina: Fundación Global Nature. Grupo de Traballo 1. CONAMA. 2014.

propostas de medidas de mitigación para o sector agrario e, por exemplo, a proposta de Francia tamén está reflectida neste documento do Parlamento Europeo.

Esta proposta francesa avala claramente a importancia de que as medidas deben ter en conta na súa cuantificación as metodoloxías do inventario e a súa proposta foi elaborada polo INRA na súa Folla de Ruta de xullo de 2013, propoñendo 10 medidas que se descompuxeron en 26 sub-medidas¹² (véxase o Gráfico 2).

Gráfico 2: Medidas de mitigación Propostas por Francia



Fonte: European Parliament (2014). *Measures at farm level to reduce greenhouse gas emissions from EU agriculture*.

Unha das conclusións que especifica a propia proposta francesa é que “realizouse un grande avance na cuantificación das emisións, pero dada a súa natureza difusa e a complexidade dos procesos, a estimación das emisións no sector agrario está afectada por importantes incertezas e a cuantificación dos potenciais de abatemento son bastante menos exactos que os doutros sectores”. Expresamente advirten que as ecuacións

¹² European Parliament (2014). *Measures at farm level to reduce greenhouse gas emissions from EU agriculture*. Directorate general for internal policies. Policy department structural and cohesion policies. Agriculture and environmental development. European Parliament.

empregadas no inventario non son capaces de estimar o potencial de abatemento das medidas de mitigación e en especial as medidas de sumidoiro de carbono. Conclúen na devandita proposta que “se aplicáramos nos cálculos as metodoloxías do inventario, o potencial de abatemento da nosa proposta reduciríase un terzo”. Podemos concluír que existen moitas propostas de redución de emisións tanto a nivel de explotación agraria como de país, que se dispón de diferente software para medilas, pero as metodoloxías empregadas difiren das Directrices contables que regulan a elaboración do inventario de GEI dun país.

2.1. A Folla de Ruta de España

Profundaremos na descrición desta problemática analizando as medidas de mitigación propostas por España para o sector agrario. Unha das obrigas aprobadas pola Unión Europea¹³ é a de reducir as emisións por parte dos seus Estados Membro mediante a repartición do esforzo entre eles, de acordo á súa situación socioeconómica. Para España correspondeulle realizar o esforzo de reducir as súas emisións de GEI nun 10% con respecto ás emisións que tiña no ano 2005 para o período 2013-2020. Nunha primeira avaliación, a MAGRAMA considerou que ese compromiso implicaría a baixada de 54 millóns de t. de CO₂-eq sobre o obxectivo asignado. Para cumprir coa Decisión europea España elaborou unha Folla de Ruta¹⁴ na que se propoñen medidas adicionais que deben permitir a España o seu crecemento económico e asemade reducir emisións. A Folla de Ruta examina que medidas son máis axeitadas para abordar esas reducións adicionais, seleccionando aquelas medidas que son custo-eficientes e aquelas medidas que xeren máis actividade económica e emprego. Descríbense, no devandito documento, 43 medidas divididas en seis grandes sectores e entre eles está o chamado sector agricultura. Para cada unha das medidas, preséntase unha descrición dos seus custos e impactos en mitigación, eficiencia, actividade económica e emprego, indicando sobre que universo ou área se aplica. Folla de Ruta: “As medidas que se expoñen a continuación elaboráronse para reducir as emisións dentro do sector agrícola e gandeiro naquelas *actividades que supoñen maiores emisións de acordo ás categorías do inventario nacional de emisións de gases de efecto invernadoiro*, como son os solos agrícolas, a xestión de estercos e a utilización de combustibles fósiles por parte da maquinaria agrícola”. As medidas propostas no “sector agrícola e gandeiro” expóñense na Táboa 3. Á Hoja de Ruta acompañalle un segundo documento de ANEXOS no que se especifica como se calcularon as reducións de emisións que se conseguirían coa aplicación destas medidas. A elaboración da Folla de Ruta por España supón un paso moi importante de formulación de políticas de mitigación, pois, non só analiza ás meras formulacións de reducir emisións de GEI, senón que as introduce no contexto socioeconómico no que deben ser instituídas. Analiza a súa eficiencia con relación ao custo e o seu impacto no emprego e utiliza a modelización para que ao final poidamos tomar unha decisión sobre aquelas medidas que deberían ser instituídas baseándose nunha información moito máis holística que a mera redución de emisións.

Estimando o grande esforzo e calidade do traballo realizado para elaborar estas medidas de mitigación, realízanse, a continuación, unha serie de observacións para resaltar a

¹³ Parlamento Europeo e Consello da Unión Europea (2009). *Decisión 406/2009/CE do Parlamento Europeo e do Consello do 23 de abril de 2009 sobre o esforzo dos Estados membro para reducir as súas emisións de gases de efecto invernadoiro a fin de cumprir cos compromisos adquiridos pola Comunidade ata 2020*.

¹⁴ Oficina Española de Cambio Climático (2014). *Folla de ruta dos sectores difusos a 2020*. MAGRAMA. Oficina Española de Cambio Climático.

importancia da necesaria coordinación co inventario español de GEI e destacar a dificultade e complexidade de deseñar medidas para o sector agricultura.

Táboa 3. Medidas de mitigación para o sector agrícola e gandeiro

☑	Dixestión anaeróbica de xurros co tratamento de nitrificación desnitrificación	☑	Introdución de cubertas de leguminosas sementadas en cultivos leñosos en regadío.
☑	Dixestión anaeróbica de dexeccións gandeiras e outros cosubstratos	☑	Incorporación ao solo dos residuos de poda de cultivos leñosos
☑	Introdución de leguminosas nas pradeiras xestionadas que utilizaran fertilización sintética	☑	Utilización dos residuos da poda de cultivos leñosos evitando a súa queima
☑	Sementeira directa	☑	Condución eficiente de tractores
☑	Formación para mellorar a eficiencia na fertilización		

Fonte: Oficina Española de Cambio Climático (2014). *Folla de ruta dos sectores difusos a 2020*. MAGRAMA. Oficina Española de Cambio Climático.

En España, segundo o inventario nacional de GEI¹⁵, no ano 2012 as actividades con maiores emisións foron os Solos Agrícolas, que produxeron o 48,3% das emisións do sector, seguidas pola Fermentación Entérica el 27,7% e a Xestión de Estercos o 21,8%. Á vista das medidas propostas (Táboa 3) e a clasificación de categorías do inventario, podemos afirmar que non se cumpre de todo o criterio de que se elaborasen *de acordo ás categorías do inventario nacional*, pois non se inclúe ningunha medida de redución para as emisións debidas á fermentación entérica, o 27,7% das emisións do sector. Algunhas observacións pódense formular sobre a devandita Folla de Ruta, como, por exemplo, que as fichas que acompañan a cada medida non informan abondo do xeito no que se calculan as reducións e é complicado saber a relación co inventario e, asemade, é difícil deducir se utilizan as Directrices de 1996 ou as Directrices de 2006 á hora de realizar os cálculos do potencial de abatemento, por exemplo, no tratamento da fixación biolóxica de nitróxeno. Propóñense medidas (véxase a Táboa 3) que tratan de reducir o consumo de combustibles fósiles, como, por exemplo, a condución eficiente de tractores, a sementeira directa (non se ten en conta a evitación de emisións do na laboría do solo. Non entraría na directiva de esforzo xa que pertence ao apartado UTCUTS), que versan sobre a redución de combustible e contabilizarían no apartado enerxético. A utilización dos residuos de poda de cultivos leñosos evitando a súa queima que se destinan a biomasa para substituír combustible fósiles contabilizaría tamén no sector enerxético. As reducións acadadas con estas tres medidas computarían, a efectos de inventario, e por tanto das medidas de esforzo, no sector enerxético e poñelas neste sector pode inducir a confusión. Só seis medidas pertencerían estritamente ao sector agricultura como está definido no inventario de GEI. É dicir, “a clasificación contable” non sería correcta. Por exemplo, a medida de “Introdución de leguminosas en pradeiras xestionadas que utilizaran fertilización sintética” e utilizando os datos obxectivos que aporta, podería dicirse que ten escasa

¹⁵ MAGRAMA (2014b). *España, Informe Inventarios GEI 1990-2012* (Abril de 2014). MAGRAMA.

relevancia e efectividade, ademais de suscitar dúbidas teóricas, e quizabes debería propiciar a súa reformulación. Vemos que o obxectivo desta medida é reducir as emisións dos solos de pradeiras de regadío mediante a incorporación de leguminosas na pradeira, de tal xeito que a fixación de nitróxeno atmosférico, que producen as leguminosas compensa a necesidade de utilizar fertilizantes minerais. O universo ao que aplica esta medida é o terreo dedicado en España a cultivo de pradeiras polifitas en regadío.

Táboa 4. Cálculo do carbono total liberado na queima en campo aberto.

Año	Cultivo	Producción Total (t)	Tasa residuo cultivo	Cantidad de residuos (t)	Fracción de Materia seca	Cantidad de materia seca residuos (t)	Porcentaje quemado %	Fracción de Biomasa Oxidada	Biomasa total quemada (t)	Fracción de carbono	Fracción de nitrógeno	C total liberado (t)	N total liberado (t)
		A	B	C=A×B	D	E=C×D	F	G	H=E×F×G	I	J	K=H×I	L=H×I
1990	Arroz	569.960	1,4	797.944	0,85	678.253	7,14	0,9	43.602	0,4144	0,0067	18.069	292
1990	Avena	511.588	1,3	665.064	0,92	611.859	7,14	0,9	39.334	0,4118	0,007	16.198	275
1990	Cebada	9.382.114	1,2	11.258.537	0,85	9.569.756	7,14	0,9	615.199	0,4567	0,0043	280.961	2.645
1990	Centeno	267.318	1,6	427.709	0,9	384.938	7,14	0,9	24.746	0,384	0,0048	9.502	119
1990	Col y repollo	424.451	4	1.697.804	0,14	237.693	50,00	0,9	106.962	0,41	0,0274	43.854	2.931
1990	Espinaca	54.573	0,25	13.643	0,09	1.228	50,00	0,9	553	0,41	0,0274	227	15
1990	Guisante verde	67.369	1,5	101.053	0,87	87.916	50,00	0,9	39.562	0,2415	0,0142	9.554	562
1990	Judía verde	276.477	2,1	580.602	0,86	499.318	50,00	0,9	224.693	0,2041	0,012	45.860	2.696
1990	Lechuga	984.990	0,18	177.298	0,05	8.865	50,00	0,9	3.989	0,44	0,0314	1.755	125
1990	Maiz	3.041.895	1	3.041.895	0,78	2.372.678	7,14	0,9	152.529	0,4709	0,0081	71.826	1.235
1990	Olivar aderezo	213.350	1,13	241.086	0,7815	188.409	78,00	0,9	132.263	0,4952	0,0039	65.497	516
1990	Olivar almazara	3.137.708	1,13	3.545.611	0,7815	2.770.895	78,00	0,9	1.945.168	0,4952	0,0039	963.247	7.586
1990	Patata	5.330.733	0,43	2.292.215	0,45	1.031.497	100,00	0,9	928.347	0,4226	0,011	392.320	10.212
1990	Soja	42.184	2,1	88.586	0,87	77.070	50,00	0,9	34.681	0,3912	0,023	13.567	798
1990	Sorgo	88.866	1,4	124.413	0,91	113.216	7,14	0,9	7.278	0,54	0,0108	3.930	79
1990	Trigo	4.773.550	1,3	6.205.614	0,85	5.274.772	7,14	0,9	339.092	0,4853	0,0028	164.562	949
1990	Viñedo mesa	476.790	0,43	205.020	0,736	150.894	78,00	0,9	105.928	0,57	0,0036	60.379	381
1990	Viñedo vino	6.212.835	0,43	2.671.519	0,736	1.966.238	78,00	0,9	1.380.299	0,57	0,0036	786.770	4.969

Fonte: MAGRAMA (2014b). *España, Informe Inventarios GEI 1990-2012* (Abril de 2014). MAGRAMA

O cálculo é un hipotético aforro de fertilizante mineral, pero se a pradeira xa é polifita, á hora de facer os cálculos, como discriminamos que esa pradeira non ten xa incorporada unha leguminosa?, como podemos saber que esa pradeira polifita está só formada por gramíneas? As estatísticas dinos que en España en 2012 houbo 42.793 has. de pradeiras polifitas en regadío e a ficha do Anexo cos cálculos indícanos que se podería actuar sobre un 10% desa superficie (4.279 has.) do ano 2008 ao ano 2020. Indica que as reducións serían de 171,6 kg de CO₂-eq/ha. Se realizamos os cálculos, isto daríanos unha redución de 735 t. de CO₂-eq, en todo ese período. A nivel das cantidades do inventario de GEI de España (37 millóns de t. de CO₂-eq no sector agricultura en 2012) parece un pouco irrelevante reducir esa cantidade de 735 t. de CO₂-eq (0,02%) en todo o período 2013-2020. É probable que estas cuestións se vaian corrixindo en sucesivas versións, pero sinxelamente trátase de reflectir, mediante un exemplo, a dificultade de deseñar unha medida que sexa efectiva a nivel de inventario. Outra das medidas propostas é a incorporación ao solo dos residuos de poda de cultivos leñosos na que nos indica que evita as emisións de CH₄ e N₂O xeradas pola queima dos residuos de poda xerados nunha hectárea en produción de oliveira, viñedo, froiteiros e froitos secos. O universo que se considerou é toda a superficie en produción en España dedicada a oliveira, viñedo, *froiteiros e froitos secos*. É moi importante saber como trata este tema da queima de residuos o inventario español de GEI. Os datos de actividade no inventario obtéñense dunha táboa na que publica unha serie de parámetros como, a taxa de residuo que deixa o

cultivo e as súas fraccións de contido de materia seca, carbono e nitróxeno. Dado que non posúe datos de boa calidade de todos os cultivos, indícanos que só incorpora ao inventario os cultivos con datos de boa calidade, que coinciden, para os cultivos leñosos, fundamentalmente coa oliveira e o viñado. Non entran nin os froiteiros nin os froitos secos. Utilizando a Análise por Actividades SNAP ¹⁶ da que se nutre o Inventario de GEI podemos observar, na Táboa 4, como soamente se utilizan os datos de viñado e oliveira. Analizando o inventario español de GEI¹⁷, podemos apreciar que as emisións xeradas no ano 2012 pola queima de residuos xeraron nese ano unhas emisións para España de 518,47 Gg. de CO₂-eq (véxase a Táboa 5).

Táboa 5

4. Agricultura	37.658,52	36.311,19	43.465,63	40.040,77	38.013,21	38.067,93	39.305,25	37.915,43	37.714,79
A. Fermentación entérica	11.120,26	10.950,92	11.930,61	11.757,43	11.245,78	11.161,45	10.943,33	10.513,31	10.259,82
B. Gestión del estiércol	6.517,08	7.097,55	8.108,57	8.493,60	8.436,23	8.364,05	8.199,49	8.264,46	8.462,25
C. Cultivo de arroz	227,45	137,22	294,90	300,26	240,53	300,39	307,90	307,59	307,59
D. Suelos agrícolas	19.255,69	17.614,73	22.657,46	19.159,72	17.689,26	17.772,55	19.362,03	18.311,60	18.166,66
E. Quemadas planificadas de sabanas									
F. Quema en campo de residuos agrícolas	538,03	510,76	474,09	329,76	401,41	469,49	492,49	518,47	518,47
G. Otros									

Fonte: MAGRAMA (2014b). *España, Informe Inventarios GEI 1990-2012* (Abril de 2014). MAGRAMA

Pero como vimos na táboa 4 só computan as podas de oliveira e viñado (e non figuran os froiteiros e froitos secos) e o propio inventario recolle que “a queima de residuos se fundamenta principalmente nas emisións da poda da oliveira e do viñado e as súas flutuacións son provocadas polos cambios interanuais nas súas respectivas producións”.

Porén, a medida proposta inclúe, no universo da medida, as emisións debidas á queima das podas de froiteiros e froitos secos, de 1.300.000 has,¹⁸ adicadas a estes cultivos, pero no devandito inventario estas emisións non se están contabilizando. Polo tanto, estase proponendo a redución dunha emisión, que tecnicamente é correcta, pero que da análise realizada no inventario español non parece deducirse que se estea contabilizando. Se algo non se computa como emisión, non se pode dicir que se reduce pois oficialmente non existe.

En conclusión, cando se deseñe unha medida que propón reducir as emisións é moi importante primeiro estar seguros de que se contabilizou previamente. Daí que sexa tan necesario coñecer en profundidade o inventario de GEI e as súas regras contables para evitar contradicións e que as medidas deseñadas sexan efectivas na súa capacidade redutora.

3. Análise da FAO

Veremos a continuación que non soamente o coñecemento fondo das Directrices de elaboración do inventario de GEI nos será suficiente para propoñer medidas de mitigación, senón que se atopan á súa vez influídas por outras circunstancias e para o seu estudo utilízase unha análise da FAO.

¹⁶ MAGRAMA (2014c). *Inventarios Nacionais de Emisións á Atmósfera 1990-2012. Volume 2: Análise por Actividades SNAP*. MAGRAMA.

¹⁷ MAGRAMA (2014b). *España, Informe Inventarios GEI 1990-2012* (Abril de 2014). MAGRAMA.

¹⁸ MAGRAMA (2014a). *Enquisa sobre Superficies e Redementos de Cultivos en España, ano 2013* (ESYRCE). MAGRAMA.

A FAO como organismo da ONU adicado á agricultura e á alimentación fundamentalmente para os países en vías de desenvolvemento tamén realizou as súas propostas de medidas de mitigación das emisións de GEI debidas á actividade agraria.

Un dos documentos elaborado pola FAO¹⁹ que analiza todas estas cuestións presenta unha revisión das diversas opcións técnicas para a redución das emisións, na gandeiría, de gases diferentes ao CO₂. O documento proporciona moitas medidas prácticas de redución dende a diminución do CH₄ entérico (Aditivos alimenticios e estratexias de alimentación), as estratexias de xestión do esterco, que ofrecen oportunidades de mitigación ou as estratexias de manexo dos animais, etc. coas potencialidades redutoras de cada medida.

Sen entrar a analizar as diferentes medidas propostas, o que se pretende neste traballo, é destacar unhas reflexións interesantes que o devandito documento aporta. Así, indícanos que moitas das propostas de medidas de mitigación se realizan de forma illada e rara vez discútense as posibles interaccións no contexto de todo o sistema de produción. Os deseñadores das medidas de mitigación deberían ser conscientes de que se poden propoñer prácticas de mitigación que dunha banda reduzan emisións e doutra as incrementen. O resultado final pode ser que non produzamos ningunha redución ou ata que incrementemos as emisións.

Neste estudo da FAO citan unha investigación realizada a partir dunha simulación das explotacións leiteras do Reino Unido, (Prado et al. 2010): “a eficacia dunha combinación de prácticas de mitigación dos GEI non se pode avaliar mediante a simple adición da eficacia de cada método aplicado por separado”. Estes autores calcularon unha redución do 45 % das emisións dos GEI (por litro de leite producido) cando se aplicaron simultaneamente de 5 a 8 prácticas de mitigación, en comparación cunha redución do 55-65% cando sinxelamente se engadiron os potenciais de mitigación de cada práctica aplicada individualmente.

Así mesmo, é importante que as avaliacións das prácticas de mitigación teñan en conta a “contaminación de intercambio”, é dicir, a diminución da emisión dun GEI namentres se aumenta a do outro, ou o aumento da emisión do mesmo gas “augas enriba ou augas abaixo”. A contaminación de intercambio pode ocorrer, por exemplo, como resultado da manipulación da dieta. Así, a redución do N dietético para mitigar as emisións de N₂O proveniente da aplicación do esterco ao solo pode aumentar a emisión entérica de CH₄ debido ao aumento da inxestión de carbohidratos (asumindo que os carbohidratos substitúen proteína na dieta). Ademais a diminución do CH₄ entérico debida á inclusión de cereais na dieta pode ser parcialmente contrarrestada por un aumento nas emisións de CH₄ do esterco. As interaccións entre os compoñentes individuais dos sistemas de produción agropecuaria son moi complexas e deben ser consideradas cando se recomentan prácticas de mitigación dos GEI. Unha práctica podería mitigar exitosamente as emisións de CH₄ entérico, pero aumentar o substrato fermentable, que aumentaría as emisións de CH₄ do esterco almacenado ou a dispoñibilidade de N para aumentar as emisións de N₂O provenientes dos solo fertilizado con esterco. Pola contra, algunhas das prácticas de mitigación son sinérxicas e se espera que diminúan tanto as emisións dos GEI entéricos como as do esterco (por exemplo, mellorar a sanidade e a produtividade animal). Podemos concluir que as medidas de mitigación que apliquemos a un subsector poden interactuar e/ou ser contraditorias ou ser sinérxicas entre elas.

¹⁹ Pierre J. Gerber et al. (2013). *Mitigación das emisións de gases de efecto invernadoiro na produción gandeira. Unha revisión das opcións técnicas para a redución das emisións de gases diferentes ao CO₂*. FAO, 2013

1.1. O subsector leiteiro europeo

Dado que como vimos o estudo da FAO menciona como unha boa medida de mitigación, de carácter sinérxico, o aumento da produtividade, a continuación, contrástase esta afirmación, mediante a análise das emisións de metano debidas á fermentación entérica do subsector bovino leiteiro da Unión Europea. Utilizando o Inventario de GEI da Unión Europea que é realizado pola Axencia Europea de Medio Ambiente²⁰ podemos observar que, dentro das emisións do sector agrario europeo, un dos epígrafes que máis emisións produce é a fermentación entérica do gando vacuno que produce un 27% das emisións. Na fermentación entérica considéranse as emisións de metano e a cantidade producida e emitida deste gas, polos animais, que depende basicamente da constitución do seu aparello dixestivo e da súa dieta alimentaria. As vacas leiteras, como ruminantes que son, producen unha gran cantidade de metano e en canto á dieta, pódese dicir que canto maior sea a inxesta e menor a dixestibilidade das materias que compoñen a dieta, maiores serán, en termos xerais, as emisións de metano. Pola súa banda, a inxesta animal relaciónase positivamente co tamaño do animal, a súa taxa de crecemento e, neste caso, coa súa produción de leite. Para calcular as emisións debidas á fermentación entérica, un dos factores que se debe calcular é a enerxía bruta que inxere o animal a través da alimentación que lle damos e que é necesaria para realizar as súas funcións vitais tanto de mantemento, crecemento, xestación, actividade e produción de leite. Podemos observar na seguinte Táboa 7, referido aos países da Unión Europea 15, as cantidades de enerxía que se subministra na dieta a cada vaca leiteira (Mj/cabeza/día), a dixestibilidade que ten, o peso medio de cada vaca e os litros de leite que produce por cabeza e día.

Táboa 7. Enerxía consumida, peso, produción de leite por vaca leiteira e día e dixestibilidade do alimento. Anos 2012 e 1990.

Member State	Dairy Cattle			
	Feed Intake ¹⁾	Animal Weight (kg)	Milk prod. ¹⁾	Feed Digest. (%)
2012				
Austria	302	700	18	71
Belgium	336	600	21	75
Denmark	344	580	23	71
Finland	331	649	22	70
France	297	NA	19	NA
Germany	321	646	20	75
Greece	275	600	16	65
Ireland	245	535	14	75
Italy	295	603	18	65
Luxembourg	306	650	20	70
Netherlands	335	NA	NA	NA
Portugal	308	600	22	73
Spain	310	647	21	70
Sweden	321	NA	24	69
United Kingdom	281	637	20	75
EU-15	305	624	19	72

Member State	Dairy Cattle			
	Feed Intake ¹⁾	Animal Weight (kg)	Milk prod. ¹⁾	Feed Digest. (%)
1990				
Austria	247	700	10	66
Belgium	261	600	11	75
Denmark	278	550	17	71
Finland	253	520	16	70
France	242	NA	13	NA
Germany	260	608	13	73
Greece	199	600	7	65
Ireland	222	535	11	75
Italy	240	603	12	65
Luxembourg	247	650	13	70
Netherlands	280	NA	NA	NA
Portugal	227	600	12	73
Spain	225	598	10	69
Sweden	276	NA	19	69
United Kingdom	222	572	14	75
EU-15	247	595	13	71

Fonte²¹

Como podemos observar no Gráfico 4 a mellora do rendemento leiteiro por cabeza no período 1990-2012 foi xeneralizada nos países europeos subindo un 51% de media e, como é lóxico, foi acompañada dunha subida do consumo de enerxía por cabeza (Gráfico

²⁰ EEA, European Environment Agency (2014). *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014*. European Environment Agency.

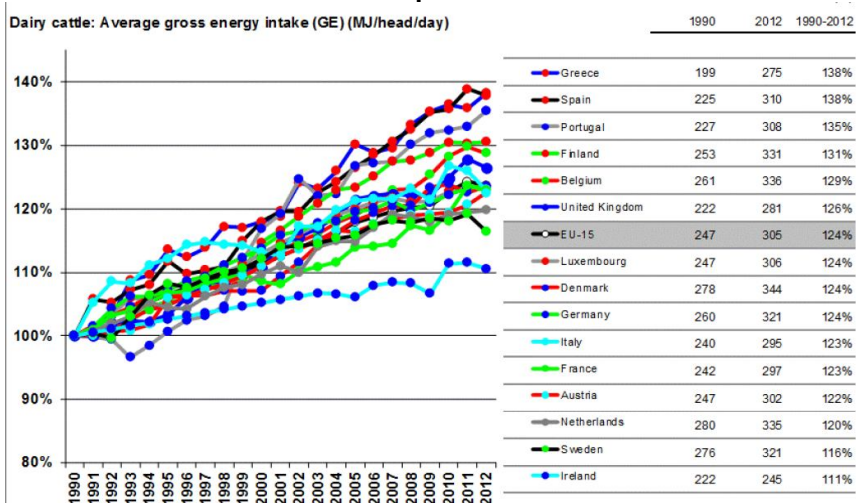
²¹ EEA, European Environment Agency (2014). *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014*. European Environment Agency.

3) pero non tan importante proporcionalmente, soamente un 24%. É dicir, cun incremento menor da inxesta de enerxía, obtívose un maior incremento do rendimento leiteiro.

Pero tamén podemos observar no Gráfico 5 como descendeu o número de vacas en Europa unha media do 33% e, porén, a produción de leite mantívose practicamente estable no período (véxase a Táboa 8).

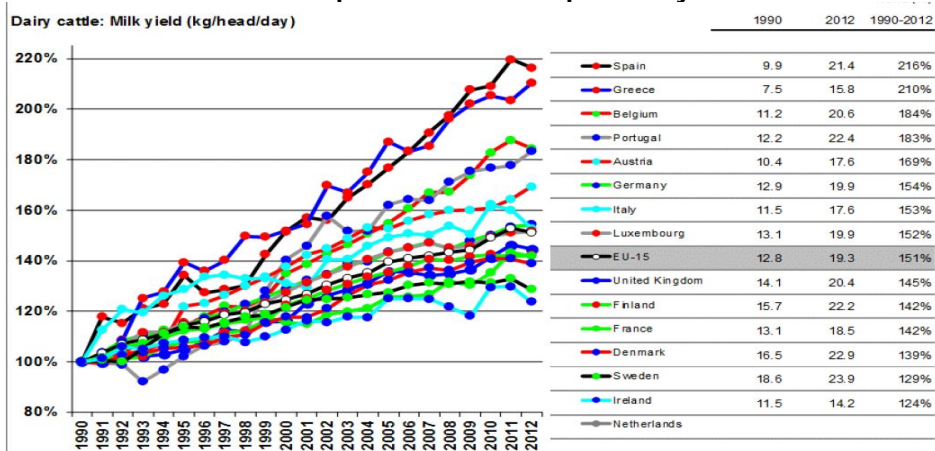
Os gráficos 3 e 4 amosan a evolución entre 1990 e 2012 da enerxía subministrada a cada animal e a súa produción leiteira.

Gráfico3
Evolución do consumo de enerxía por vaca leiteira e día de 1990 a 2012



Fonte²²

Gráfico 4. Evolución de la producción de leite por vaca y día de 1990 a 2012



Fonte²³

²² EEA, European Environment Agency (2014). Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014. European Environment Agency.

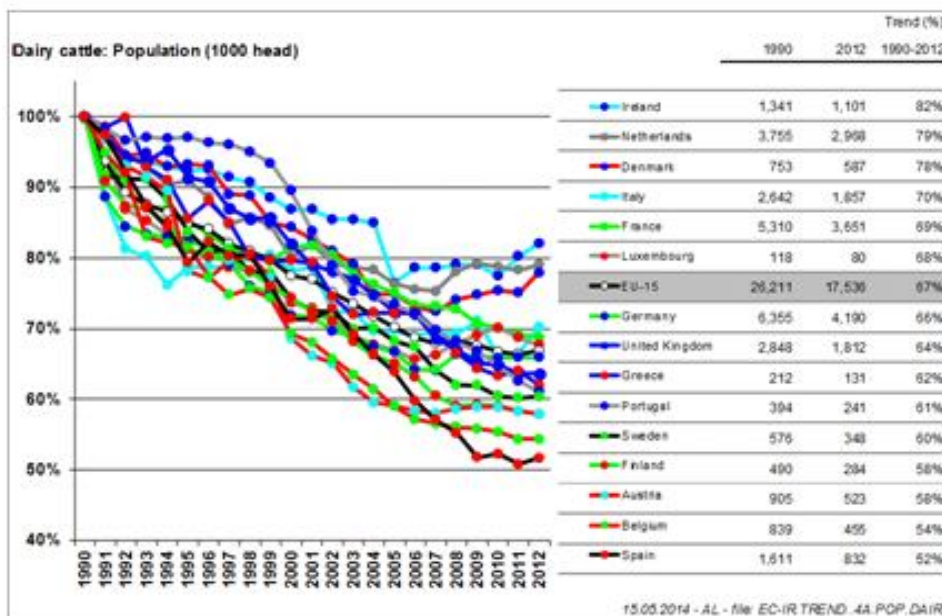
²³ EEA, European Environment Agency (2014). Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014. European Environment Agency.

Tabla 8

Unión Europea 15	1990	2012
Producción de leite en t.	335.500	338.500

Fonte²⁴

Gráfico 5. Evolución do número de vacas de leite 1990-2012



Fonte²⁵

O resumo destes datos aportanolo o mesmo inventario europeo (véxase a Táboa 9) no que se obtén unha redución de emisións de metano por fermentación entérica do 20% do ano 1990 ao ano 2012. Indubidablemente o factor de emisión por vaca aumenta un 19% debido á necesidade de inxerir máis enerxía para producir máis leite por cabeza, pero como o número de vacas descende nun 33%, o resultado final dá unha redución de máis de 600.000 t. de metano.

Podemos concluír que o incremento da produtividade, é dicir, os litros de leite por vaca será unha boa medida de mitigación de emisións. Ese incremento da produtividade que nos permite producir o mesmo leite con menos número de vacas serve tamén para a redución de emisións do esterco, pois menos vacas producirán menos esterco. O incremento da produtividade (intensificación da produción) por vaca é unha medida sinérxica a efectos do inventario de emisións. O obxectivo ambiental global da medida merecería unha reflexión máis fonda, no obxecto deste traballo, pois, por exemplo, sería contraria á medida de extensificación das explotacións gandeiras propugnada pola PAC, polo que o debate está aberto.

²⁴ EEA, European Environment Agency (2014). *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014*. European Environment Agency.

²⁵ EEA, European Environment Agency (2014). *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014*. European Environment Agency.

Táboa 9

1990	Dairy Cattle	
CH ₄ emissions [Gg CH ₄]	2,697	
Animal population [1000 heads]	26,211	
Implied EF (kg CH ₄ /head/yr)	103	
2012	Dairy Cattle	
CH ₄ emissions [Gg CH ₄]	2,153	
Animal population [1000 heads]	17,536	
Implied EF (kg CH ₄ /head/yr)	123	
Percent change 1990-2012	Dairy Cattle	
CH ₄ emissions [Gg CH ₄]	- 20%	80%
Animal population [1000 heads]	- 33%	67%
Implied EF (kg CH ₄ /head/yr)	+ 19%	119%

Fonte²⁶

4. Innovacións tecnolóxicas: Nova Zelanda

Por contraste coas propostas de mitigación da FAO, que elabora as súas propostas principalmente para países en desenvolvemento, neste apartado, trátase de amosar as posibilidades de propoñer medidas de mitigación que incorporen algún tipo de innovación tecnolóxica e que poida ser contabilizada no inventario sen que a súa metodoloxía estea expresamente reflectida nas Directrices.

Por exemplo, Nova Zelanda, que é un país cun importante sector agrario, reflicte claramente a importancia das emisións no seu inventario de GEI²⁷ para a agricultura, pois representan nada menos que o 46 % das súas emisións totais fronte ao 10% da Unión Europea. É, polo tanto, un dos países máis interesados en reducir as súas emisións debidas a este sector e, ademais, ao ser un país desenvolvido e ter a súa agricultura cun alto grao de tecnificación, pódenos servir de guía para elaborar propostas para o noso sector agrario. No Anexo incluímos unha análise das devanditas innovacións.

5. Conclusións

A complexidade e problemática do deseño das medidas de mitigación das emisións da agricultura, que tratamos de plasmar neste traballo, así como o, ás veces, descoñecemento sobre todas estas regras contables, fai que a elaboración de medidas de mitigación específicas do sector "agricultura" se formule, con certa frecuencia, como simples

²⁶ EEA, European Environment Agency (2014). Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014. European Environment Agency.

²⁷ Ministry for the Environment (2014). *New Zealand's Greenhouse Gas Inventory 1990 – 2012*. Ministry for the Environment. April 2014.

http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/application/zip/nzl-2014-nir-14apr.zip

xeneralidades ou se formule sobre accións que terán a súa anotación contable fundamentalmente no sector enerxético.

No deseño de políticas de mitigación debemos ser conscientes da complexidade das medicións aos efectos de que o seu impacto sexa captado polo inventario nacional. A formulación de políticas e medidas débese basear non só no estudo concreto da medida, senón que debemos contemplar tamén as súas sinerxías e interaccións, pois, por exemplo, poderíamos deseñar unha medida que reduxera emisións nun aspecto pero que provocara maiores emisións noutro.

É evidente que tamén debemos ponderar o impacto de cada medida sobre o medio ambiente e a saúde humana e o "grao de madurez" das tecnoloxías a utilizar. Loxicamente esta tarefa debe ser asumida por equipos multidisciplinares e con axeitados coñecementos científico-técnicos. Non é sinxelo deseñar medidas de mitigación para este sector. O estar ao tanto das innovacións tecnolóxicas, postas ao servizo da redución de emisións, é unha das funcións dos deseñadores de medidas de redución que posteriormente deben ser postas ao alcance dos agricultores e gandeiros a un custo-eficiente. Os propoñentes de medidas de mitigación deben ter presente, que os agricultores e gandeiros, que serán os encargados de levalas á práctica, deberán á súa vez ser axudados mediante a posta en práctica de subsidios e axudas cando as medidas non sexan custo-eficientes. É moi conveniente ter presente que, en calquera sistema de produción, a rendibilidade é a miúdo o factor de decisión máis importante para determinar a adopción das diferentes prácticas de mitigación. Calquera práctica que requira un investimento engadido ou que poida diminuír a produtividade animal ou aumentar os custos de produción, probablemente será rexeitada polo agricultor ou gandeiro.

Bibliografía

AgriClimateChange (2014). *Una agricultura respetuosa con el clima Evaluaciones energéticas y de emisiones de gases de efecto invernadero a escala de explotación en la Unión Europea*. Proyecto LIFE. AgriClimateChange.

http://www.agriclimatechange.eu/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=52&Itemid=79&lang=es

CONAMA (2014). *Mitigación y adaptación en el sector agrario*. Coordina: Fundación Global Nature. Grupo de Trabajo 1. CONAMA. 2014.

http://www.conama.org/conama/download/files/conama2014//GTs%202014/1_final.pdf

DG Climate Action. European Commission. (2012). *Next phase of the European Climate Change Programme: Analysis of Member States actions to implement the Effort Sharing Decision and options for further community-wide measures*. Agriculture sector – Policy case studies report. AEA DG ENV C.5/SER/2009/0037. June 2012. DG Climate Action.

https://www.google.es/?gws_rd=ssl#q=AEA+DG+ENV+C.5%2FSER%2F2009%2F0037.+June+2012

EEA, European Environment Agency (2014). *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014*. European Environment Agency.

<http://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2014>

European Parliament (2014). *Measures at farm level to reduce greenhouse gas emissions from EU agriculture*. Directorate general for internal policies. Policy department structural and cohesion policies. Agriculture and environmental development. European Parliament.

http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2014/513997/IPOL-AGRI_NT%282014%29513997_EN.pdf

International Panel of Climate Change. UNEP.WMO.(1996). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. IPCC.

International Panel of Climate Change. UNEP.WMO (2006) *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*. IPCC.

Karin, Andeweg et al. (2014). *Reducing greenhouse gas emissions from livestock: Best practice and emerging options* The Livestock Research Group (LRG) of the Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA) and Sustainable Agriculture Initiative (SAI) Platform. New Zealand Agricultural Greenhouse Gas Research Centre (NZAGRC).

MAGRAMA (2014a). *Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos en España, año 2013* (ESYRCE). MAGRAMA.

MAGRAMA (2014b). *España, Informe Inventarios GEI 1990-2012* (Abril de 2014). MAGRAMA.

MAGRAMA (2014c). *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2012. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP*. MAGRAMA.

Ministry for the Environment (2014). *New Zealand's Greenhouse Gas Inventory 1990 – 2012*. Ministry for the Environment. April 2014.

http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/application/zip/nzl-2014-nir-14apr.zip

Oficina Española de Cambio Climático (2014). *Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020*. MAGRAMA. Oficina Española de Cambio Climático.

[https://www.google.es/?gws_rd=ssl#q=Oficina+Espa%C3%B1ola+de+Cambio+Clim%C3%A1tico+\(2014\).+Hoja+de+ruta+de+los+sectores+difusos+a+2020.+MAGRAMA.+Oficina+Espa%C3%B1ola+de+Cambio+Clim%C3%A1tico](https://www.google.es/?gws_rd=ssl#q=Oficina+Espa%C3%B1ola+de+Cambio+Clim%C3%A1tico+(2014).+Hoja+de+ruta+de+los+sectores+difusos+a+2020.+MAGRAMA.+Oficina+Espa%C3%B1ola+de+Cambio+Clim%C3%A1tico)

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (2009). *Decisión 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020*.

Pierre J. Gerber et al. (2013). *Mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero en la producción ganadera. Una revisión de las opciones técnicas para la reducción de las emisiones de gases diferentes al CO₂*. FAO, 2013

https://www.google.es/?gws_rd=ssl#q=Mitigaci%C3%B3n+de+las+emisiones+de+gases+de+efecto+invernadero+en+la+producci%C3%B3n+ganadera.+Una+revisi%C3%B3n+de+las+opciones+t%C3%A9cnicas+para+la+reducci%C3%B3n+de+las+emisiones+de+gases+diferentes+al+CO2.+FAO+2013