



**Propuesta de líneas directrices de adaptación local
del sector agrario a los efectos del cambio
climático en Galicia**



Índice de contenidos

0. Presentación del trabajo	4
1. Introducción	8
2. Resumen de conclusiones de los trabajos asociados al GT3	10
3. Repercusión de los cambios	12
3.1. Cambios en la producción de maíz y efectos sobre el sector ganadero	12
3.2. Cambios en la producción de viñedo y efectos sobre el sector vitivinícola	13
3.3. Cambios en la producción de eucalipto y efectos en el sector forestal.....	14
4. Estrategias de mitigación	17
5. Adaptación	20
5.1. Líneas directrices de carácter general.....	20
5.2. Líneas directrices para los cultivos estudiados	21
5.2.1. Adaptación en el cultivo de prados	21
5.2.2. Adaptación del cultivo de la patata	22
5.2.3. Adaptación de los cultivos forestales	22
5.2.4. Adaptaciones a largo plazo.....	23
5.3. Directrices específicas para los sectores más afectados	24
5.3.1. Sector de ganadería de leche	24
5.3.2. Sector vitivinícola	25

5.4. Implicaciones en las políticas a seguir y en la investigación	26
6. Recomendaciones de carácter general.....	28
7. Referencias.....	29

0. Presentación del trabajo

El Instituto Galego da Vivenda e Solo, organismo autónomo de carácter comercial y financiero adscrito a la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, participa como Beneficiario Principal en el proyecto ADAPTA CLIMA SOE1/P2/E102, aprobado el 12 de marzo de 2009 por el Comité Territorial del Programa.

El proyecto ADAPTA CLIMA tiene por objetivo concienciar la población del Espacio de Cooperación SUDOE (España, Portugal y sur de Francia) sobre las consecuencias reales del cambio climático y, al tiempo, promover y desarrollar estrategias de adaptación de la sociedad a los futuros escenarios derivados de este cambio, para las peculiaridades de los sectores socioeconómicos locales.

Para llegar a los objetivos del proyecto ADAPTA CLIMA, este se articula en los siguientes grupos de tareas (GT):

- GT1 – Coordinación y Gestión. Participación en las reuniones de seguimiento del proyecto.
- GT2 – Cálculo de Escenarios Climatológicos en la costa de Carnota.
- GT3 - Definir los Cambios y Estudiar los Impactos económicos. Análisis de la zona costera, teniendo en cuenta los agentes sociales.
- GT4 – Definir un Plan de Adaptación a los Escenarios Previstos y diseñar directrices de adaptación al cambio.
- GT5 – Seguimiento y Evaluación del Proyecto.

- GT6 – Información y Publicidad y Capitalización. Participación en las actividades de difusión e comunicación del proyecto y sus resultados.

Hoy por hoy resulta preciso llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo científico y tecnológico, de fomento y/o ejecución de las acciones necesarias para la conservación y aprovechamiento de en medio rural y sus recursos, incluyendo las actividades de formación, investigación científica, desarrollo y innovación tecnológica.

La Axencia Galega de Desarrollo Rural (AGADER) es un ente de derecho público de los señalados en el artículo 12 de la Ley de régimen financiero y presupuestario de Galicia, aprobada por el Decreto Legislativo 1/1999, del 7 de octubre. Constituye el instrumento básico de actuación de la Xunta de Galicia en el fomento y la coordinación del desarrollo del territorio rural gallego, para mejorar las condiciones de vida y contribuir a frenar su despoblación.

AGADER lleva a cabo actividades de fomento y coordinación del desarrollo del territorio rural gallego.

De acuerdo con lo señalado en la cláusula cuarta del acuerdo firmado el 1 de abril de 2009 AGADER se compromete a trabajar ponerlo beneficio del proyecto. Este será el principio que regirá las decisiones durante el ciclo de vida del proyecto. A cuyo objeto, la entidad se compromete a:

- Respetar toda la normativa, nacional y comunitaria, que afecte al proyecto.
- Colaborar que Consellería de Vivenda e Solo (hoy IGVS) cómo Beneficiario Principal y actuar con diligencia para el correcto desarrollo del proyecto, en su plano técnico, administrativo y financiero.

- Velar por la puesta en marcha y la ejecución del proyecto conforme a lo expuesto en la ficha de proyecto, respetando los plazos previstos.
- Garantizar la disponibilidad de una contabilidad separada para la operación cofinanciada, suministrar información periódica de avance físico, administrativo y financiero, en el formato que sea necesario para la implementación del sistema de seguimiento.
- Contestar rápidamente a las solicitudes de información, así como facilitar los documentos necesarios para la instrucción.
- Ejecutar las actividades que les son asignadas en la ficha de proyecto en los plazos propuestos.
- Transmitir a la Consellería de Vivenda e Solo (hoy IGVS) cómo Beneficiario Principal información periódica de avance físico, administrativo y financiero para la alimentación del sistema de seguimiento.
- Enviar a la Consellería de Vivenda e Solo (hoy IGVS) como Beneficiario Principal la documentación correspondiente a la ejecución del proyecto.
- Facilitar la documentación necesaria para los controles de ejecución del proyecto y la certificación de gastos.

AGADER, a los efectos de lo establecido en el art. 24 de la Ley de Contratos del Sector Público tiene la condición de medio propio de la Xunta de Galicia reflejada en el art. 1.2 de su reglamento. (Decreto 79/2001, de 6 de abril, por lo que se aprueba el reglamento de la Agencia Gallega de Desarrollo Rural)

AGADER se compromete a la realización de los trabajos y estudios correspondientes al GT1, GT3 y GT4 del proyecto ADAPTA CLIMA

corresponsales a los recursos del sector agrícola de la zona propuesta, con base en el acuerdo de colaboración entre IGVS, AGADER, INTECMAR y CETMAR, firmado con fecha 1 de abril de 2009 para la realización de dicho proyecto de cooperación transnacional del programa SUDOE.

El documento que se presenta a continuación corresponde a la participación de AGADER en el Grupo de Trabajo 4, que tiene por objeto la propuesta de directrices de adaptación a los efectos del cambio climático sobre las producciones agrarias de Galicia, en particular para cinco cultivos de importancia económica: maíz, pradera (raigrás), patata, venid y eucalipto. Las propuestas se derivan de los efectos previstos como resultado de la componente GT3 para las cinco producciones mencionadas.

1. Introducción

De la revisión de diferentes fuentes existentes en el análisis realizado para el componente del Grupo de Trabajo 3 (análisis de impactos del cambio climático) relativo al sector agrario, se desprende la relativa certeza de dos efectos diferenciados del cambio climático en Galicia en un horizonte temporal situado entre los años 2070 y 2100: por un lado, un incremento de la eficiencia de las plantas en el uso del agua y nutrientes disponibles (es decir, un incremento de su capacidad de crecimiento) como consecuencia del incremento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera; por otro lado, cambios en los ciclos productivos y en la localización óptima de los cultivos como consecuencia de las alteraciones de los regímenes de temperaturas y precipitaciones a lo largo del año. Este último efecto es con mucho el más importante desde el punto de vista de las amenazas a la viabilidad futura del sector agrario en las diferentes partes del mundo y, en particular, en Galicia.

Por otra parte, es preciso tener en cuenta que los cálculos realizados en el contexto del GT3 se corresponden con un escenario extremo de cambio, cuya probabilidad de ocurrencia es relativamente baja. Por esta razón, los cambios en las áreas de cultivo de diferentes producciones que resultaron de los cálculos deben ser tomados como representativos de una situación que pudiera suceder pero que probablemente no llegará a hacerlo. Más que una circunstancia cierta, tales resultados deben constituir una llamada de atención acerca del grado de incertidumbre que gravita sobre el futuro de nuestras producciones agrarias.

Teniendo en cuenta que el objetivo de esta parte del proyecto, correspondiente al Grupo de Trabajo 4 (plan de adaptación), es proponer directrices que permitan mitigar los efectos indeseables y potenciar las oportunidades implícitas, y considerando el grado de incertidumbre que

acabamos de mencionar, la mayor parte de las medidas que serán propuestas estarán dirigidas a situar el sector agrario de Galicia en la mejor situación posible *con independencia del resultado final de los eventos futuros*. Es decir, se tratará de proponer medidas que doten al sector de la flexibilidad suficiente para acomodarse a las nuevas condiciones climáticas del modo menos traumático posible, sean cuales sean aquéllas.

2. Resumen de conclusiones de los trabajos asociados al GT3

En el contexto de los trabajos previamente realizados y ligados al GT3 se realizó una propuesta metodológica para la evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre el área total y la distribución geográfica de ciertos cultivos agrarios en Galicia, tomando como ejemplo cinco producciones agrarias de interés económico y cultural en la región.

Los procesos de cambio climático previstos en el escenario extremo utilizado comprenden un incremento importante de la temperatura media a lo largo de todo el año y un descenso de precipitación – tanto de la anual como especialmente de la estival – ambos procesos más acusados en las áreas de interior que en las de costa. En el caso concreto de las producciones seleccionadas como ejemplo, algunas de ellas se muestran relativamente estables en términos de área total y con pequeños cambios de distribución: este es el caso de raigrás (praderas), la patata y el eucalipto blanco (*E. globulus*). En este sentido, se trataría de producciones que en general no se verían muy afectadas en términos de área total, si bien algunas de ellas podrían llegar a dejar de ser viables en lugares de especial significación en la actualidad, algunos de ellos reconocidos con Denominaciones Geográficas Protegidas o figuras similares. Sin embargo, dos de las producciones analizadas muestran, al contrario, la posibilidad de cambios muy importantes tanto en su área total potencial como en su distribución potencial: este es el caso del maíz forrajero y el viñedo, si bien en sentidos opuestos. En particular, los resultados del trabajo mostraron como previsible que el área potencialmente apta para maíz se reduzca considerablemente hasta quedar limitada a dos enclaves muy concretos en el área costera de la comunidad autónoma, mientras que por lo contrario, los resultados parecen indicar una tendencia opuesta para el viñedo, cuya área potencialmente apta se incrementaría sustancialmente. Aún así, se prevé

en el caso de este último que algunos de los enclaves especialmente significativos en la actualidad, por contar con denominaciones protegidas de diferente tipo, dejarían de ser aptos, con lo que ello significaría desde el punto de vista de la calidad de la producción y/o impacto en los mercados.

3. Repercusión de los cambios

3.1. Cambios en la producción de maíz y efectos sobre el sector ganadero

En Galicia se producen anualmente entre 2 y 2,5 millones de toneladas de maíz, de las cuales alrededor del 95% fue destinado a forraje (Instituto Galego de Estatística, datos de 1994 a 2008). Representa el primer cultivo de Galicia por cantidad producida, y contribuye en gran medida a la alimentación de la cabaña ganadera de producción de leche. Los efectos que los cambios climáticos puedan tener sobre la producción de este cultivo tendrán necesariamente una gran influencia sobre el sector lechero. En este sentido, conviene recordar que la producción de leche representa aproximadamente el 50% del valor total de la producción ganadera en Galicia, y aproximadamente el 30% del valor del conjunto de toda la producción agrícola y ganadera (Instituto Galego de Estatística, datos de 2001 a 2005). Por otro lado, los efectos que los cambios climáticos tengan sobre la producción lechera tendrán una importante repercusión social, dado que existen en la actualidad alrededor de 40.000 explotaciones ganaderas de vacuno en la Comunidad Autónoma, de las cuales alrededor de 11.000 se dedican a la producción de leche. Dado el carácter familiar de la mayoría de las explotaciones, el número de personas afectadas sería obviamente superior.

Las previsiones obtenidas en los trabajos relacionados con el GT3 muestran que el área potencial de cultivo de maíz se podría ver reducida a dos localizaciones en el noroeste de la provincia de A Coruña y el norte de la provincia de Lugo. El factor limitante para este cambio sería la previsible reducción de la precipitación total anual y en particular de la precipitación estival. Por el contrario, se prevé que en áreas del norte de Europa las condiciones para la producción de maíz mejoren, con lo que es de esperar que en estas últimas sea posible trabajar con costes de producción mucho menores. Evidentemente, la importación desde estas

áreas de una parte del maíz destinado a la alimentación del ganado es una posibilidad – menos factible en un contexto de subida del precio de los combustibles fósiles, no obstante – pero conviene recordar que tiene también otras repercusiones de tipo ambiental (transporte) y social que merecen ser consideradas.

3.2. Cambios en la producción de viñedo y efectos sobre el sector vitivinícola

El sector del vino representó en Galicia una producción de valor de aproximadamente 57 millones de euros en 2005 (Instituto Galego de Estatística). Dentro del conjunto de las producciones del sector agrario, esta cantidad representa alrededor del 6 o 3% respectivamente. La producción en el período 1994-2008 se situó normalmente entre las 150.000 y 250.000 toneladas de uva anuales. Aunque no represente una importante cantidad de empleo o de valor en el conjunto de Galicia, tiene gran importancia local en determinadas áreas en el interior de la Comunidad.

Las previsiones derivadas de los escenarios extremos de cambio climático son, en el caso del viñedo, mucho más halagüeñas que para el maíz. Los resultados muestran que el área potencial para su cultivo se incrementará de modo considerable hasta abarcar la práctica totalidad de la Comunidad Autónoma. Sin embargo, una buena parte de las áreas de producción actuales perderían su aptitud, fundamentalmente debido al descenso de precipitaciones. Este es el caso de áreas como o Ribeiro, Ribeira Sacra y Valdeorras, donde se sitúan otras tantas denominaciones de origen. En el caso de estas áreas, el impacto económico y social de la pérdida de esta actividad sería muy importante, pues el cultivo del viñedo y la industria de transformación asociada constituyen en ellas uno de los principales motores de desarrollo y uno de los principales frenos al proceso de despoblamiento y envejecimiento de la población. Por otra

parte, el cultivo del viñedo en estas zonas está asociado a valores culturales y paisajísticos de gran importancia – muy especialmente en la Ribeira Sacra – y su pérdida tendría también influencia sobre el sector turístico desarrollado en ellas.

Un problema añadido para el sector es el hecho de que con independencia de que el cultivo pueda ser posible en gran parte del territorio de Galicia, el trabajo realizado no permite concluir nada sobre la capacidad de adaptación de las variedades de uva utilizadas, que podrían no estar bien adaptadas a las nuevas condiciones. En este sentido, si bien podría ser posible el uso de variedades más adaptadas, es obvio que las características organolépticas de los vinos resultantes cambiarían como consecuencia de ello – aunque podrían cambiar de todos modos aún empleando las mismas variedades como consecuencia de que el aumento de temperatura estival puede incrementar la evaporación de sustancias volátiles de la uva antes de la maduración. Los vinos característicos que se producen en Galicia podrían perder su singularidad, y por lo tanto su nicho en el mercado.

3.3. Cambios en la producción de eucalipto y efectos en el sector forestal

El sector forestal tiene una gran importancia territorial en Galicia como consecuencia de la superficie que ocupa: de acuerdo con el Inventario Forestal Nacional el monte arbolado “stricto sensu” (sen monte arborado ralo nin monte arborado disperso) ocupaba 1.276.651,64 hectáreas en Galicia. Esta superficie se ha incrementado sustancialmente a lo largo del último medio siglo, en un primer momento como consecuencia de los trabajos de repoblación realizados por diversos organismos del Reino de España – el Patrimonio Forestal del Estado (Rico Boquete, 1995), luego el Instituto de Conservación de la Naturaleza y más recientemente la consellería con competencias en materia forestal

– y más tarde como consecuencia de la iniciativa privada, muchas veces subvencionada con fondos europeos – como el programa de reforestación de tierras agrarias asociado a la primera reforma de la Política Agraria Común europea, fundamentalmente (García Arias y Pérez Fra, 2001). La importancia territorial del sector, combinada con la elevada productividad debida a las condiciones climáticas, hacen de Galicia el primer productor de madera en el Estado con un volumen de cortas anuales de alrededor de 6 millones de metros cúbicos (aproximadamente la mitad del volumen de cortas total en España). Este valor, no obstante, se sitúa por debajo del volumen de crecimiento de las masas de Galicia, por lo que el volumen total de madera presente en los montes gallegos se incrementa año tras año (Xunta de Galicia, 2001).

El aprovechamiento de madera de eucalipto representa aproximadamente la mitad del volumen de cortas total en Galicia. La presencia de esta especie se ha incrementado considerablemente en las últimas tres décadas, y si bien se ha adaptado con facilidad a las condiciones climáticas y edáficas, las áreas interiores y/o montañosas de la Comunidad le están vetadas debido a la intolerancia de las heladas invernales de la especie más comúnmente utilizada (*E. globulus*). La previsión de un incremento de temperaturas debido al cambio climático posibilitará que estas zonas también pasen a estar dentro de su área de expansión. Esta circunstancia debe ser manejada con precaución en el futuro, pues aparecen como consecuencia de ella hasta tres posibles problemas de manejo:

En primer lugar, el incremento considerable de la cantidad y continuidad de biomasa presente sobre el terreno que va asociado a la extensión de las plantaciones forestales podría resultar en una mayor fragilidad del territorio frente a los incendios, si bien los crecimientos anuales podrían reducirse también, y con ellos la cantidad de combustible en el monte. Esta situación se verá probablemente agravada en el futuro

por el incremento de la temperatura y el descenso de la precipitación: los veranos extremadamente secos podrían llegar a ser mucho más habituales en el futuro que en la actualidad, y la virulencia de los incendios se modificaría en consonancia con ello.

Por otro lado, la tendencia a formar grandes masas continuas, monoespecíficas y regulares de eucalipto representa un proceso de impacto variable en el paisaje y los ecosistemas, si bien las superficies de frondosas caducifolias están aumentando en nuestra Comunidad Autónoma. Se plantea como un reto definitivo la cuestión del aprovechamiento de la biomasa.

Por último, el tipo de aprovechamiento intensivo que se realiza en las masas de eucalipto habitualmente, con turnos de corta muy cortos, puede contribuir a empobrecer los suelos forestales, especialmente teniendo en cuenta su textura – habitualmente arenosa – y el hecho de que el incremento de temperaturas previsto podría acelerar la velocidad de descomposición de la materia orgánica del suelo. Estos tres factores combinados podrían representar una amenaza a medio o largo plazo para la viabilidad de las plantaciones y del suelo como recurso no renovable. Se impone la cautela en materia de cultivos forestales energéticos.

4. Estrategias de mitigación

Se consideran estrategias de mitigación del cambio climático a aquéllas dirigidas a reducir la intensidad del efecto invernadero. Se distingue así de las estrategias de adaptación, que implican acciones orientadas a tolerar mejor los efectos derivados del cambio climático. Aunque este trabajo está orientado fundamentalmente a estas últimas, existe consenso en la necesidad de combinar ambas aproximaciones, por lo que dedicaremos este apartado específico a las posibilidades de mitigación dentro del sector agrario.

Las Naciones Unidas definen mitigación en el contexto del cambio climático como la intervención humana para reducir las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, o bien para incrementar o mejorar los sumideros de este tipo de gases. Con carácter general, algunos ejemplos encaminados a la reducción de emisiones son la búsqueda de una mayor eficiencia y/o reducción del uso de combustibles fósiles, o el uso de fuentes renovables de energía (solar, eólica, hidráulica, por ejemplo). Dentro de la segunda opción, la creación de nuevas masas forestales es una de las opciones más simples para conseguir formar sumideros de carbono.

El sector agrario en Galicia contribuye con el 10% del total de emisiones de dióxido de carbono – unos 3,5 millones de toneladas anuales según la *Estratexia Galega fronte ó Cambio Climático*, EGCC (Xunta de Galicia, 2005). Desde este punto de vista, las reducciones de emisión que se puedan realizar en este sector tendrán una contribución modesta pero todavía importante al total.

Existen varias alternativas para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura, la mayor parte de ellas también mencionadas en la citada EGCC. La más directa es la reducción en el uso de energías fósiles, mediante el correcto mantenimiento mecánico,

actualización tecnológica y uso eficiente de la maquinaria de laboreo y cosecha, y la correcta organización de la actividad para minimizar los desplazamientos necesarios. Por otro lado, también se puede reducir las emisiones de metano cambiando las estrategias de alimentación del ganado (la mayor parte de las emisiones del sector provienen de la fermentación en el tracto digestivo del ganado vacuno). El correcto manejo de los purines y residuos de la actividad agraria también permiten reducir las emisiones, con medidas como pueden ser, por ejemplo, la producción biogás. Las emisiones de óxido nitroso se pueden reducir mediante cambios en el manejo de los purines, uso más eficiente del nitrógeno y cambios en el manejo del suelo y de los cultivos. El aumento del secuestro de carbono en el suelo se puede conseguir mediante el manejo de residuos de cosecha, la utilización de cultivos de cobertura, alteración de la rotación de cultivos o el uso de métodos de laboreo mínimo.

En cuanto a las estrategias de mitigación orientadas a la captura de dióxido de carbono en sumideros, la EGCC menciona especialmente el crecimiento de la superficie arbolada producido en las últimas décadas en Galicia. En este sentido es preciso recordar que este es un proceso complejo y que la mera reducción al número de hectáreas forestadas o reforestadas es una simplificación excesiva: por cuanto el crecimiento de las masas arbóreas tiene repercusiones ambientales, sociales y paisajísticas de diferente intensidad y sentido en función del carácter y tipo de manejo de las nuevas masas, su localización en el territorio, y su interacción con los usos remanentes del territorio. En particular, el incremento del riesgo y peligrosidad de los incendios forestales que acompaña al aumento de cantidad y continuidad de biomasa presente en el terreno debe ser considerado muy cuidadosamente antes de proponer el aumento indiscriminado de superficie forestal. Por otro lado, las plantaciones forestales han reemplazado en ocasiones al uso agrícola o

ganadero preexistente (p.ej. Corbelle y Crecente, 2009), bloqueando de manera efectiva el aumento de dimensión de las explotaciones vecinas y por lo tanto afectaron de modo negativo a la viabilidad del sector agrario. La propuesta de promover el aumento de las masas forestales como sumidero de carbono debe ser considerada con precaución y debe ir acompañada de un análisis amplio de los efectos secundarios indeseados que puedan tener en cada caso concreto.

5. Adaptación

5.1. Líneas directrices de carácter general

Con independencia de que desconozcamos la magnitud que finalmente tendrá el cambio climático en Galicia (recordamos que las previsiones empleadas en este trabajo corresponden a un escenario extremo), parece seguro que en general nos enfrentaremos a un cierto incremento de temperaturas que tendrá el efecto de prolongar – en una cantidad desconocida – el período disponible para el crecimiento vegetativo, por el adelanto de la primavera y el retraso de los primeros fríos.

Derivado de lo anterior, el cambio climático permitirá la plantación más temprana de los cultivos de primavera. Si a esto se le suma la utilización de variedades de ciclo más largo será posible aumentar la producción, siempre y cuando no se produzcan situaciones de estrés hídrico ni golpes de calor. Estas dos situaciones son así mismo previsibles, por cuanto también es relativamente seguro que la precipitación total anual – y también y especialmente la precipitación estival – se verá reducida. En el caso de presentarse estos dos factores, una posible vía para evitar sus efectos podrá consistir en hacer plantación temprana y utilizar variedades de ciclo corto: de este modo se podrá evitar el cultivo durante los meses estivales.

El incremento de dióxido de carbono aumentará el crecimiento del cultivo y la asimilación de nitrógeno y por lo tanto el incremento de las necesidades de fertilizante – si bien estas pueden verse matizadas por restricciones en el suministro de agua. El cambio climático también puede causar pérdidas más grandes (o pequeñas) del nitrógeno a través del lavado y pérdidas del nitrógeno en estado gaseoso, lo que también puede llevar a cambios en la demanda de fertilizante. En relación con este problema, es recomendable orientar las prácticas para reducir la

dependencia del sector respecto de los fertilizantes de origen industrial (cuya producción, transporte y distribución contribuye también al cambio climático) y recuperar el antiguo ciclo integrado de la materia orgánica en el sector: la recuperación del uso de abonos orgánicos y la integración de las diferentes producciones.

También son recomendables las medidas encaminadas a fomentar la eficiencia en el uso del agua. Existen numerosas prácticas de conservación del agua que se pueden utilizar para reducir el impacto del cambio climático. Entre estas podemos citar la gestión de riegos y el acolchado del suelo con los restos del cultivo. El acolchado del suelo reduce la evaporación y aumenta la infiltración de la precipitación, al tiempo que evita a erosión.

5.2. Líneas directrices para los cultivos estudiados

5.2.1. Adaptación en el cultivo de prados

Aunque el cultivo de praderas – específicamente de raigrás – no se vería muy afectado de acuerdo con las previsiones de escenarios futuros, es posible que puntualmente tengan lugar restricciones debido a la falta de precipitación en verano como consecuencia de una mayor frecuencia de veranos secos. En este caso podría llegar a ser necesario el uso de suplementos para suplir la peor calidad de los pastos, aunque resultaría preferible y menos costoso realizar cambios en la carga animal en respuesta a los cambios en la productividad del pasto. Por otra parte, se pueden fomentar cambios en la composición de los pastos – mediante la variación de la mezcla de especies – para hacerlos más resistentes a períodos de sequía ocasional. Donde los costes derivados de esas adaptaciones no las hagan viables sería recomendable cambiar el uso del suelo. Para gestionar las variaciones en la producción será preciso integrar más estrechamente el cultivo y los sistemas de pastoreo. Dentro

de los prados con presencia de raigrás, se podría fomentar el uso de cultivos que sean más tolerantes a la sequía.

5.2.2. Adaptación del cultivo de la patata

De nuevo, el cultivo de patata no resulta muy afectado en las previsiones, aunque zonas como A Limia dejarían de ser aptas para este cultivo. Por lo tanto, se pueden contemplar dos líneas diferentes de actuación: con carácter general, conviene reforzar el uso de técnicas e infraestructuras que mejoren la eficiencia del uso del agua de riego, adaptar las fechas de cultivo a las nuevas condiciones, y emplear variedades más resistentes al calor y con menos requerimientos de agua de riego; desde el punto de vista de las áreas en las que en la actualidad la patata constituye el cultivo fundamental pero en las que en un futuro puede hacerse inviable, es recomendable prever la necesidad de diversificar y/o reorientar la producción a otros cultivos.

5.2.3. Adaptación de los cultivos forestales

La adaptación de los cultivos forestales debe ser considerada desde una doble óptica, de cultivo para la obtención de productos (fundamentalmente madera), y de ecosistema (normalmente más naturalizado que los cultivos agrícolas). Con carácter general, algunas de las estrategias de adaptación posibles incluyen:

- Identificar genotipos más acomodados a las nuevas condiciones climáticas mediante ensayos de origen,
- Introducir variables climáticas en los modelos de producción y crecimiento,
- Incrementar medidas de protección contra incendios,
- Incrementar las medidas para conservar la diversidad de especies en el ecosistema forestal,

- Mantener la conectividad para permitir las migraciones de las especies forestales o favorecerla mediante migración asistida (hacer repoblaciones en áreas que previsiblemente serán el futuro hábitat de una especie),
- Desarrollar sistemas alternativos de silvicultura (turnos de tala, tratamientos de regeneración, o tipo, intensidad y frecuencia de claras),
- Incrementar la presencia de especies fuera de las áreas de su hábitat histórico para aumentar la diversidad y al mismo tiempo tener una visión de la respuesta de las especies a las diferentes condiciones climáticas.

Si la masa tiene mucho valor económico o ecológico se pueden adoptar medidas más intensivas en el corto plazo, como el uso de herbicidas, tratamientos fitosanitarios u otras, destinadas a aumentar la resistencia al cambio con carácter temporal, para evitar la pérdida de la masa mientras no se encuentran alternativas a medio o largo plazo. se puede también adelantar el turno de corta de las masas con alto valor económico para evitar daños.

5.2.4. Adaptaciones a largo plazo

En este grupo se incluyen los cambios que pueden ser considerados como estructurales. Como por ejemplo, el cambio de las zonas de cultivo para estabilizar la producción. Los cultivos que tengan una variabilidad más grande en las sus producciones se pueden sustituir por cultivos menos productivos pero más estables (un ejemplo típico sería sustituir trigo por pastos). La sustitución de los cultivos puede ser también útil para aumentar la humedad del suelo. Con carácter general, es preciso diversificar la producción de las explotaciones para aumentar la resiliencia al cambio ambiental (Reidsma y Ewert, 2008).

Las variedades tradicionales se pueden sustituir cuando se estime necesario por variedades más resistentes a la sequía y a las temperaturas extremas. También es posible obtener variedades jóvenes más resistentes mediante mejora genética, para lo cual se precisa disponer de bancos de germoplasma con recursos genéticos suficientes para abordar esta tarea. En este sentido, la manipulación genética puede ofrecer soluciones rápidas a la hora de obtener variedades más adaptadas a las nuevas condiciones.

Para aumentar la eficiencia del riego, se pueden utilizar técnicas de manejo del suelo como métodos de laboreo mínimo, acolchado con restos de cosecha, u otro tipo de estrategias de manejo como turnos de riego. Además, existen una gran variedad de técnicas para mejorar la eficiencia del uso del agua como utilización de cultivos intercalados, rotación de cultivos, o policultivo.

Existen muchas opciones de manejo que pueden afectar la utilización de fertilizante y abono que incluyen el abonado localizado, el cambio de rotaciones de cultivo y la utilización de cultivos de cobertura.

5.3. Directrices específicas para los sectores más afectados

5.3.1. Sector de ganadería de leche

Las estrategias adaptativas del maíz son la introducción de variedades de larga maduración para contrarrestar el efecto de la reducción del tiempo de maduración y hacer siembras tempranas. Existen estudios que proponen un incremento en la densidad de plantación y de la fertilización para compensar la pérdida de producción por el aumento de temperatura, pero esto puede no ser eficaz dependiendo del clima considerado (Conde et al. 1997; Cuculeanu et al. 1999).

La previsible reducción de la disponibilidad de agua hace que por un lado sea recomendable la creación de sistemas de regadío más

eficientes, en algunos casos ligados a la construcción de obras de regulación de caudales en los ríos – o de sistemas de almacenamiento de otro tipo – que permitan disponer de mayor volumen de agua de riego en verano. Por otro lado, resulta imprescindible la mejora de la eficiencia de los sistemas de riego allí donde ya existen.

Una segunda línea de actuación consistirá en la utilización de especies forrajeras alternativas que estén bien adaptadas a las nuevas condiciones climáticas.

5.3.2. Sector vitivinícola

Las estrategias de adaptación propuestas incluyen: desplazar las áreas de cultivo más al norte y la zonas más altas, cambio de variedades y mejora genética de las mismas, utilizar patrones resistentes a la filoxera (aunque existen informes que indican que algunos patrones se están volviendo vulnerables a la enfermedad), uso de técnicas de conservación del agua y avance en la gestión y manejo del agua de riego.

En lo concerniente a las Denominaciones de Origen que pudieran ser afectadas, se recomienda valorar la posibilidad de mantener la producción – o al menos el cultivo – por motivos paisajísticos y culturales aunque las condiciones climáticas ya no sean las mejores para la obtención de vino. Es decir, se trata de reconocer el hecho de que la producción de vino no es sino uno más de los valores que presentan zonas como la Ribeira Sacra, y que es posible crear y mantener empleo en estas zonas apoyándose en los restantes valores.

Por otra parte, se recomienda que se contemple la posibilidad de tener que flexibilizar la definición de las Denominaciones de Origen respecto de su situación actual, bien sea mediante la redefinición de sus límites geográficos actuales, bien sea mediante la aceptación de nuevas variedades de uva no contempladas en la actualidad pero que podrían ser las más aptas en algún momento del futuro.

5.4. Implicaciones en las políticas a seguir y en la investigación

Las políticas a seguir deberían incluir tanto aspectos relacionados con la adaptación como con la mitigación.

Las subvenciones de la PAC se distribuyen en base al terreno arable de 1992 o en las cuotas de cabezas de ganado por países. Como el cambio climático afectará de diferente manera a la productividad de cada país, se debería incentivar el cambio de la PAC hacia sistemas más flexibles, promotores de una agricultura decididamente activa y decididamente respetuosa con el medio ambiente. La viabilidad ecológica y económica del rural tendría así más garantías.

Se tendrá que dar más importancia al fomento de la productividad en zonas donde esta aumentará debido al cambio climático. Sin embargo, en las zonas donde disminuya se tendrá que dar más apoyo financiero a las funciones medioambientales y sociales de la agricultura.

Las políticas de apoyo a la adaptación y la mitigación deben de seguir esquemas agromedioambientales, pues el cambio climático aumentará algunos de los efectos medioambientales negativos de la agricultura y creará otros nuevos. El cambio climático puede amenazar algunas de las explotaciones pequeñas de carácter tradicional que son críticos para la conservación de la naturaleza y protección del medioambiente rural, y muchas de las medidas para proteger el medio agrícola también reducirán las emisiones de gases de efecto invernadero. En lo tocante a la reducción de las emisiones se debe dar prioridad a métodos orientados a la cadena de producción alimentaria que incrementen la eficiencia del uso de carbono, nitrógeno, agua y energía en la producción de alimentos.

No se espera que el cambio climático reduzca la producción de alimentos a nivel mundial. Pero la producción en países pobres disminuirá y la población del planeta está aumentando por lo que se incrementará la

demanda de alimentos. Esto coloca a Europa en una posición estratégica dada sus capacidades para aumentar la producción agrícola.

Las políticas relacionadas con el cambio climático son especialmente urgentes donde haya largos tiempos de aprovisionamiento o grandes inversiones en juego, como es el caso de los sistemas de riego a gran escala, algunos de los cuales pueden ver reducidos los recursos hídricos disponibles.

6. Recomendaciones de carácter general

Con carácter general, las recomendaciones en relación con los efectos previsibles del cambio climático se orientan hacia la diversificación de la producción, de modo que se diversifiquen las economías locales, especialmente en aquellas áreas que actualmente son dependientes de un solo cultivo. En este sentido, sería deseable reducir el peso de la producción de leche en el conjunto del sector agrario – si bien no necesariamente por la vía de disminuir la importancia de este sector sino de incrementar la presencia de otras producciones. También en relación con el sector lechero, sería recomendable estudiar la posibilidad de utilización de razas más resistentes al calor y con menos requerimientos de alimentación, aún si esto significa reducir la producción por animal.

En segundo lugar, se recomienda mejorar, con carácter general, la eficiencia en la gestión del agua, potenciar la conservación de diversidad genética, diversificar la producción forestal, y asegurar el mantenimiento de un paisaje en mosaico que facilite la defensa contra los incendios forestales.

7. Referencias

Conde Álvarez, A. C. y Gay García, C. (coords.). 2008. Guía para la generación de escenarios de cambio climático a escala regional. Centro de Ciencias de la Atmósfera (UNAM). Madrid.

Corbelle Rico, E., Crecente Maseda, R. (2009) “Estudio da evolución da superficie agrícola na comarca da Terra Chá a partir de fotografía aérea histórica e mapas de usos, 1956-2004 ”. *Recursos Rurais, 1: 4: 57-65*.

Cuculeanu, V., Marica, A., Simota, C. (1999). “Climate change impact on agricultural crops and adaptation measures in Romania”, *Climate Research, 12: 153-160*.

García Arias, A. I., Pérez Fra, M. (2001). “Análise e evolución da aplicación en Galicia do programa de axudas á reforestación de terras agrarias (Reg. CEE 2080/92). *Revista Galega de Economía, 10: 1: 151-176*.

Reidsma, P., Ewert, F. (2008). “Regional farm diversity can reduce vulnerability of food production to climate change”. *Ecology and Society, 13: 1: 38*.

Rico Boquete, E. (1995). *Política forestal e repoboacións en Galicia (1941-1971)*. Servizo de publicacións e intercambio científico, Universidade de Santiago de Compostela.

Xunta de Galicia (2001). *O bosque avanza*. Consellería de Medio Ambiente, Santiago de Compostela.

Xunta de Galicia (2005). *Estratexia Galega fronte ó Cambio Climático*. Consellería de Medio Ambiente, Santiago de Compostela.

Xunta de Galicia (2009). *Anuario de Estatística Agraria 2008*. Consellería de Medio Rural, Santiago de Compostela.