

EL POTENCIAL DE MITIGACION DE LAS EMISIONES DE GEI DE ORIGEN AGRARIO EN ARAGON

Safa Baccour^a, Jose Albiac^{a*}, Taher Kahil^b

^a *Unidad de Economía Agroalimentaria y de los Recursos Naturales (Zaragoza, baccour.safa@gmail.com, maella@unizar.es).*

^b *Instituto internacional de análisis de sistemas aplicadas (Austria, kahil@iiasa.ac.at).*

Resumen

El cambio climático es una externalidad negativa de las actividades económicas antropogénicas que está dañando el medio ambiente y provocando modificaciones irreversibles en los ecosistemas naturales. Esta variabilidad climática representa una importante amenaza para la sociedad humana en las próximas décadas. El sector agrario es uno de los sectores que genera emisiones significativas de gases de efecto de invernadero (GEI), pero también ofrece oportunidades de bajo coste para mitigar las emisiones GEI y para proteger el medio ambiente. Este trabajo proporciona una estimación del balance de emisiones GEI del sector agrario en Aragón, un análisis del potencial de distintas medidas de mitigación de las emisiones GEI, y una evaluación del coste-eficiencia de las distintas medidas aplicadas de forma individual o conjunta utilizando la curva de coste marginal de reducción (MACC), así como una estimación de la evolución futura de la agricultura aragonesa bajo distintos escenarios de políticas de mitigación. Los resultados muestran que las emisiones del sector agrario en Aragón alcanzan los 4,1 MtCO_{2e} y el potencial de reducción de las medidas, si se tiene en cuenta su interacción, es un 10% menor que la suma del potencial de mitigación de cada medida individual. Los resultados también indican que las emisiones GEI alcanzarán los 5,2 MtCO_{2e} en 2050 si no se adoptarán ninguna medida, pero pueden reducirse a 1,7 MtCO_{2e} y a 2,7 MtCO_{2e} si se adoptarán todas las medidas de forma individual y de forma conjunta, respectivamente. Los resultados pretenden apoyar los esfuerzos de mitigación en la región y servir de guía para el diseño e implementación de las estrategias de mitigación.

Palabras clave: Cambio climático, políticas de mitigación, coste-eficiencia, potencial de reducción.

1. Introducción

El cambio climático es una consecuencia del aumento masivo de las emisiones de gases de efecto invernadero de las actividades humanas. Estas emisiones son consecuencias de muchos factores como el crecimiento de la población, el uso de combustibles fósiles, el cambio en los usos de la tierra, y la intensificación de la agricultura (IPCC, 2014b). Estos gases están modificando el sistema climático global, y las predicciones en el futuro son aumento de temperaturas, reducción de precipitaciones en las regiones áridas y semiáridas, elevación del nivel del mar, y mayor frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos (IPCC, 2014a). El cambio climático se considera una grave amenaza para el desarrollo sostenible de la sociedad y la protección del medio ambiente.

El sector agrario es un sector estratégico que tiene una importancia vital clave en los países porque contribuye a la seguridad alimentaria, Pero también genera impactos negativos sobre el medio ambiente. Las actividades agrícolas, ganaderas y forestales son una fuente de oportunidades de bajo coste para mitigar las emisiones GEI en comparación con otros sectores económicos. Distintas prácticas agrarias ofrecen beneficios ambientales y económicos, entre los que destaque el secuestro de carbono ya que es una estrategia que podría aplicarse a gran escala (Ciais et al., 2013), tiene un gran potencial de mitigación de emisiones GEI (IPCC, 2014c), y favorece la fertilidad del suelo, la biodiversidad, y la reducción de la erosión, escorrentía y contaminación de la atmósfera y el agua.

El propósito de este trabajo es estimar el balance de emisiones GEI del sector agrario en Aragón, analizar el potencial de reducción de las medidas de mitigación de forma individual y conjunta en la agricultura, la ganadería y la silvicultura, y desarrollar diferentes escenarios de la agricultura de Aragón en el futuro.

2. Metodología

El balance de emisiones GEI se estima mediante el método Nivel 1 (Tier 1) del IPCC. El potencial de mitigación de las emisiones GEI se evalúa mediante la curva de coste marginal de reducción (MACC). La herramienta se ha utilizado ampliamente en el análisis de las políticas de mitigación. La estimación del potencial de mitigación se realiza a través de las siguientes etapas: en primer lugar se selecciona las medidas de mitigación más aplicables y eficientes en Aragón, y se recopila la información local y regional sobre los costes y la eficiencia de cada medida. A continuación, se calcula la relación coste-eficiencia de cada medida de mitigación y se clasifican las distintas medidas en función de su coste-eficiencia utilizando la herramienta MACC. Por último, se realiza un análisis coste-beneficio a partir del coste social del carbono estimado por la OCDE por 40€/tCO_{2e} (Smith y Braathen, 2015). El análisis del potencial de mitigación de GEI cuando las medidas se toman conjuntamente se realiza mediante la ordenación de las diferentes medidas con los resultados del análisis coste-beneficio de cada medida y el grado de aplicabilidad de las medidas en Aragón.

Los escenarios futuros de mitigación analizan el sector agrario en el horizonte 2050 y estiman las consecuencias

de tomar o no medidas de mitigación del cambio climático.

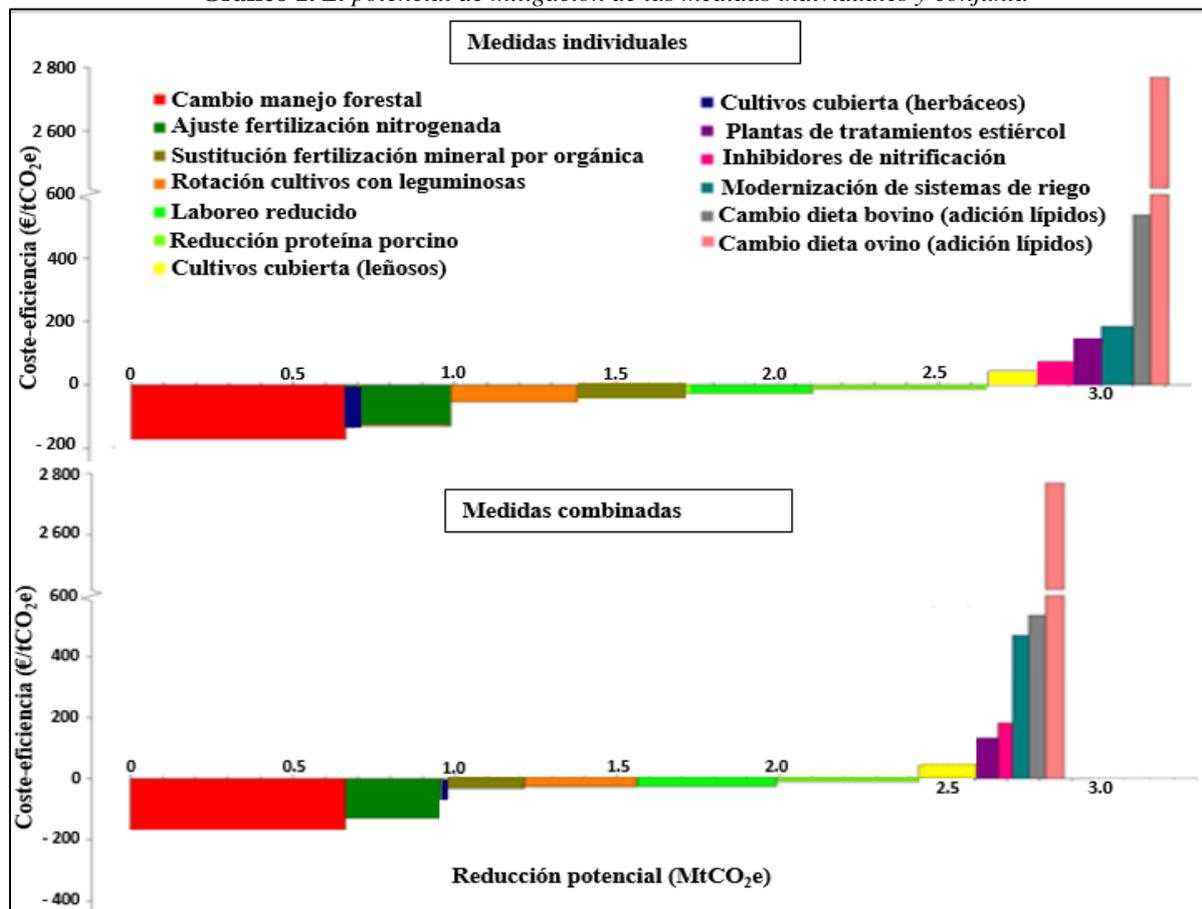
3.Resultados

El balance de emisiones en Aragón muestra que las emisiones GEI alcanzan los 4,1 MtCO₂e, lo que representan el 25% del total de emisiones de la región. Esta carga de emisiones se localiza sobre todo en las comarcas de Monegros (14%), Cinco Villas (11%), la Litera (9%) y Hoya de Huesca (6%).

El grafico 1 muestra el potencial de mitigación y el coste-eficiencia de las medidas individuales y combinadas. El potencial de reducción de las medidas individuales es de 3.2 MtCO₂e, que cubren el 77% de las emisiones agrícolas. Cuando se tiene en cuenta la interacción entre las medidas, el potencial de reducción disminuye en un 10% en comparación con las medidas individuales. La interacción entre las medidas reduce la magnitud de la reducción que se obtiene con las medidas subsiguientes, por lo que aumenta el coste-eficiencia de las medidas adicionales que se toman. Las medidas de mitigación con valores coste-eficiencia negativos proporcionan beneficios en lugar de costes privados y reducen los daños medioambientales, por lo que son soluciones Win-Win. Las medidas que tienen un coste-eficiencia positivo son medidas que requieren inversiones o costes adicionales en inputs específicos como inhibidores o aditivos para la dieta de los animales.

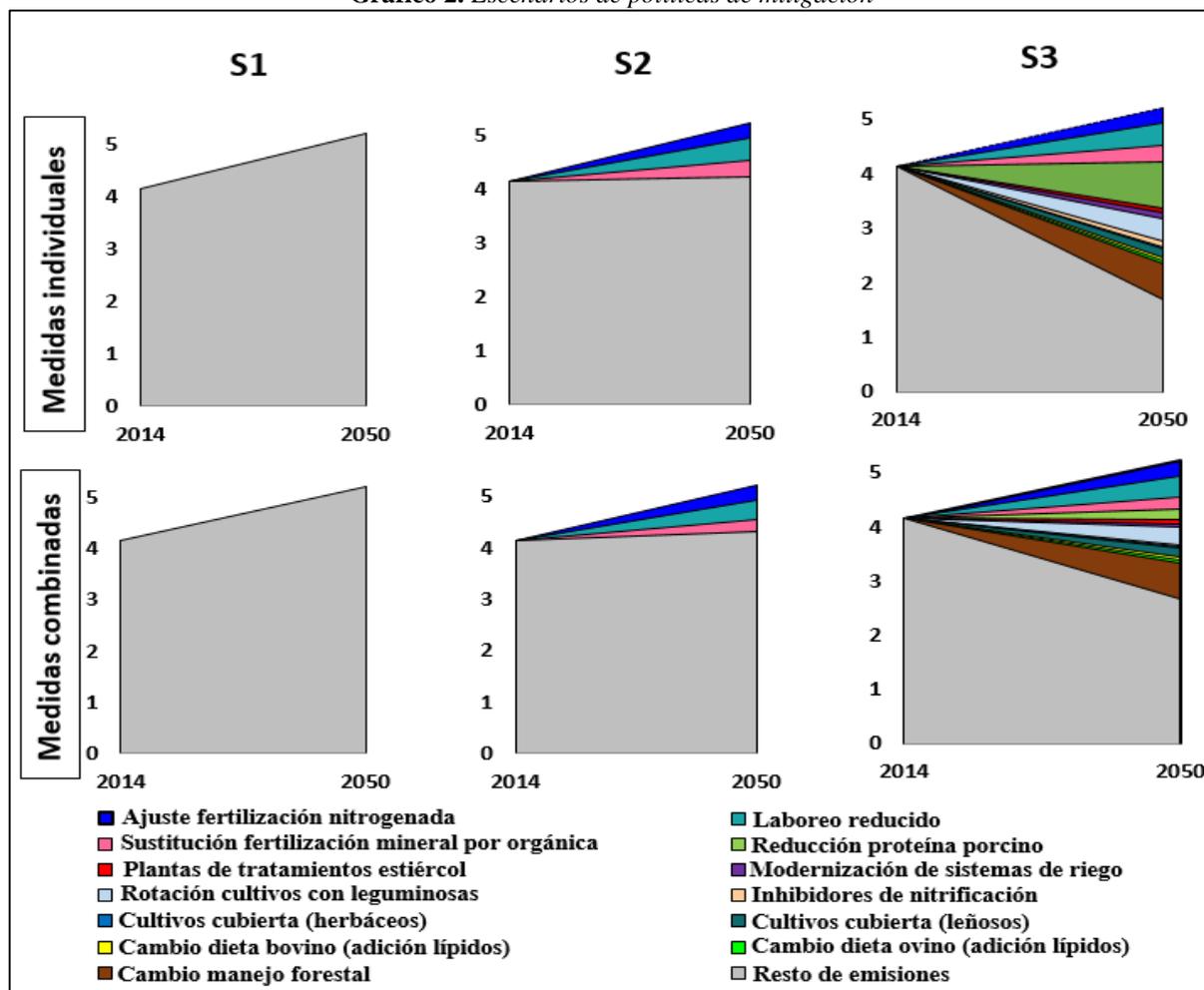
La combinación más eficiente de medidas tanto si se consideran individualmente o de forma conjunta, consiste en reducir la fertilización nitrogenada, sustituir la fertilización mineral por orgánica, laboreo mínimo, rotación de cultivos con leguminosas, cultivos cubierta para herbáceos, cambio de la dieta del porcino, y gestión forestal orientada a la captura de carbono. Estas medidas aumentan el bienestar social hasta los 299 M€ si las medidas se toman de forma individual, y hasta 259 M€ si se tiene en cuenta la interacción entre medidas.

Grafico 1. El potencial de mitigación de las medidas individuales y conjunta



Los resultados de los tres futuros escenarios de políticas de mitigación en el sector agrario muestran que las emisiones GEI alcanzarían 5,2 MtCO₂e en los próximos 30 años en un escenario continuista sin medidas, 4,2 MtCO₂e si se implementaran las medidas más eficientes y viables de forma individual con un coste de -60M€ y un poco menor si las medidas se toman de forma conjunta con un coste de -57M€. La aplicación de todas las medidas puede reducir las emisiones hasta alcanzar 1,7 MtCO₂e si las medidas se toman de forma individual y hasta 2,7 MtCO₂e si las medidas se toman de forma conjunta con costes positivos.

Grafico 2. Escenarios de políticas de mitigación



4. Conclusiones

El cambio climático constituye un gran desafío para la sostenibilidad de la agricultura en las próximas décadas. Para superar sus amenazas es necesario controlar la contaminación del sector agrario mediante la introducción de prácticas agrícolas más sostenibles, y fomentar la cooperación y la acción colectiva entre los grupos de interés. La implementación eficiente de estas prácticas agrarias requerirá de políticas efectivas, que sean viables y que se pueden hacer cumplir, y de la colaboración estrecha entre científicos, agricultores, y el resto de los agentes.

5. Bibliografía

- Ciais, P., Sabine, C., Bala, G., Bopp, L., Brovkin, V., et al. (2013). "Carbon and Other Biogeochemical Cycles". En: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.K., et al. (eds.). Cambridge Univ Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, USA.
- IPCC, (2014a). "Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects". En: *Climate Change 2014. Summary for policymakers. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC, (2014b). "Cambio climático 2014: Informe de síntesis". Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra, Suiza.
- IPCC, (2014c). "Mitigation of Climate Change". En: *Climate Change 2014. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, USA.
- Smith, S., Braathen, N. (2015). "Monetary Carbon Values in Policy Appraisal: an Overview of Current Practices and Key Issues". OECD, Environment working Paper. París.